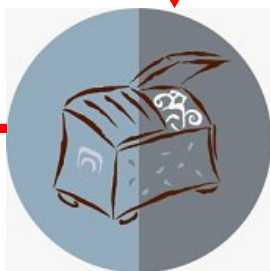
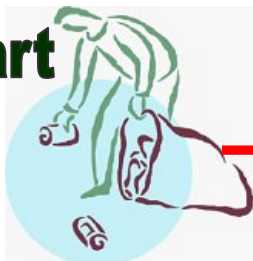




ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ - ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΜΠΣ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ»
«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΧΩΡΟΥ»

Start



End

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.
ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΡΟΥΣΣΟΥ ΕΥΛΑΒΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΧΑΛΚΙΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2007

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα Πινάκων - Διαγραμμάτων - Εικόνων	
Συντομογραφίες	
Ευχαριστίες	1
Πρόλογος	2
Περίληψη	3
Abstract	4
Εισαγωγή	5
Κεφάλαιο 1: Διαχείριση Στερών Αποβλήτων	8
1.1. Στερεά Απόβλητα	8
1.2. Αστικά Στερεά Απόβλητα	9
1.3. Μέθοδοι Επεξεργασίας Αστικών Αποβλήτων (ΑΣΑ)	14
1.3.1. Επεξεργασία στην πηγή και Προσωρινή Αποθήκευση	15
1.3.2. Συλλογή και Μεταφορά	16
1.3.3. Ανακύκλωση	17
1.3.4. Κομποστοποίηση	18
1.3.5. Θερμική Επεξεργασία	19
1.3.6. Εδαφική Διάθεση	20
1.4. Συστήματα Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων	22
Κεφάλαιο 2: Το Θεσμικό Πλαίσιο και η διαχείριση των αποβλήτων στην Ε.Ε και την Ελλάδα	24
2.1. Υφιστάμενη Κατάσταση στην Ε.Ε.	24
2.2. Κοινοτικό Θεσμικό Πλαίσιο	25
2.2.1. Ευρωπαϊκή Πολιτική από το 1975 έως το 2002	25
2.2.2. Ευρωπαϊκή Πολιτική σήμερα - 6 ^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον	30
2.1. Υφιστάμενη Κατάσταση στην Ελλάδα	31
2.4. Εθνικό Θεσμικό Πλαίσιο.	33
Κεφάλαιο 3: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και Συστήματα Διαχείρισης Αποβλήτων (Σ.Δ.Α.)	36
3.1. Τι είναι Γ.Σ.Π;	36
3.2. Διαχρονική Εξέλιξη των Γ.Σ.Π	37
3.3. Δομικά Μέρη και Λειτουργία ενός Γ.Σ.Π..	39
3.3.1. Δομικά μέρη ενός Γ.Σ.Π	39
3.3.2. Κατηγορίες Δεδομένων ενός Γ.Σ.Π.	39
3.3.3. Οργάνωση και Λειτουργία ενός Γ.Σ.Π.	42
3.4. Εφαρμογές - Χρήσεις των Γ.Σ.Π.	44
3.5. Γ.Σ.Π. και Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων.	47
3.5.1. Χωροθέτηση εγκαταστάσεων επεξεργασίας απορριμμάτων: ΧΥΤΑ48	
3.5.2. Αποκομιδή των απορριμμάτων: Δρομολόγηση - Optimization Routing	50
3.5.3. Προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων: Χωροθέτηση κάδων συλλογής	54
Κεφάλαιο 4: Γενική Περιγραφή και Ανάλυση της περιοχής	59
4.1. Γενικά Χαρακτηριστικά του Δήμου Καλλιθέας	59

4.2. Συλλογή και Επεξεργασία των στοιχείων.	62
4.3. Διαχείριση Αστικών Απορριμμάτων - Υφιστάμενη Κατάσταση στο Δήμο Καλλιθέας	65
4.4. Ανάλυση Υφιστάμενης Κατάστασης.	68
Κεφάλαιο 5: Πιλοτική Εφαρμογή Δρομολόγησης με την χρήση Γ.Σ.Π.	76
5.1. Ανάλυση Συστήματος Συλλογής και Μεταφοράς	76
5.2. Υφιστάμενη Κατάσταση Δρομολόγησης περιοχής Εφαρμογής	78
5.3. Εφαρμογή Δρομολόγησης: Επεξεργασία Δεδομένων - Μεθοδολογία	81
5.3.1. Επεξεργασία Γεωγραφικών Δεδομένων	81
5.3.2. Μεθοδολογία Μοντέλου Δρομολόγησης	83
5.4. Παράθεσι Σεναρίων - Αποτελέσματα - Γενικές Παρατηρήσεις	86
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα	89
Βιβλιογραφία	
Παράρτημα Α	
Παράρτημα Β	
Παράρτημα Γ	
Παράρτημα Δ	

A. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Πηγες και Τύποι Αστικών Στερεών	9
Πίνακας 2: Μέση σύσταση των ΑΣΑ των διεθνή χώρο	13
Πίνακας 3: Υγειονομική Ταφή έναντι άλλων μεθόδων	20
Πίνακας 4: Τομείς Εφαρμογών των Γ.Σ.Π	44
Πίνακας 5: Τομείς Εφαρμογή των Γ.Σ.Π στο Περιβάλλον	46
Πίνακας 6: Μόνιμος Πληθυσμός κατά φύλλο και ομάδα ηλικιών	60
Πίνακας 7: Ανθρώπινο Δυναμικό Διεύθυνσης Καθαριότητας	65
Πίνακας 8: Μηχανικός Εξοπλισμός Διεύθυνσης Καθαριότητας	66
Πίνακας 9: Αριθμός Ο.Τ ανά κατηγορία Πληθυσμιακής Πυκνότητας	69
Πίνακας 10: Μέση Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων ανά Τομέα (Kg/άτομο/ημέρα)	71
Πίνακας 11 : Πλήθος Κάδων Απορριμμάτων ανά Τομέα	72
Πίνακας 12: Πλήθος Κάδων Απορριμμάτων ανά Χρήση	73
Πίνακας 13: Πλήθος απαιτούμενων Κάδων ανά Τομέα	74
Πίνακας 14: Τεκμηρίωση του Αρχείου F_Road	82
Πίνακας 15: Τεκμηρίωση του Αρχείου Staseis_Tomea	83
Πίνακας 16: Ποσοτικά Χαρακτηριστικά Διαδρομών Δρομολόγησης	87

B. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Παραγωγή Αστικών Αποβλήτων στην Ε.Ε	11
Διάγραμμα 2: Παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα	12
Διάγραμμα 3: Μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων	13
Διάγραμμα 4: Βασικοί Μέθοδοι Επεξεργασίας ΣΔΑΣΑ	14
Διάγραμμα 5: Σύστημα Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων	23
Διάγραμμα 6: Ιεράρχηση Επιλογών Διαχείρισης Αποβλήτων	29

Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Μορφές και παραδείγματα Χωρικών και Περιγραφικών Δεδομένων	41
Εικόνα 2: Διαδικασίες που συνθέτουν ένα Γ.Σ.Π	42
Εικόνα 3: Τομείς Εφαρμογής των Γ.Σ.Π στο Περιβάλλον	46
Εικόνα 4: Ιεραρχική Δομή του Πολυκριτηριακού Προβλήματος	49
Εικόνα 5: Διαδρομή Συλλογής σε σύστημα 3 και 4 Τετραγώνων	51
Εικόνα 6: Σχηματική αναπαράσταση οικιστικών μονάδων και κάδων	57
Εικόνα 7: Κατηγοριοποίηση των περιοχών με βάση την αστική δομή τους	57
Εικόνα 8: Αεροφωτογραφία του Δήμου Καλλιθέας	59
Εικόνα 9: Πανοραμική Φωτογραφία του Δήμου Καλλιθέας	61
Εικόνα 10: Δημιουργία Network Dataset	83
Εικόνα 11: Δημιουργία Network Dataset Shapefile	83
Εικόνα 12: Επιφάνεια εργασία και Toolbar Network Analysis	84
Εικόνα 13: Παράθυρο εισαγωγής stops	84
Εικόνα 14: Καθορισμός παραμέτρων Δρομολόγησης	85
Εικόνα 15: Directions Windows	85
Εικόνα 16: Στάσεις (stops) σε αδιέξοδο οδό	86

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΕΠ = Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

ΑΣΑ = Αστικά Στερεά Απόβλητα

Α/Φ = Απορριμματοφόρο

Γ.Σ.Π. = Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

GIS = Geographical Information Systems

GPS = Geographical Position System

Δ.Σ.Α = Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

Ε.Ε = Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΣΔΑ = Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Απορριμμάτων

Ε.Σ.Υ.Ε = Εθνική Στατιστική Υπηρεσία

Η/Υ = Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

ΗΣΑΠ = Ηλεκτρικοί Σιδηρόδρομοι Αθηνών Πειραιώς

ΚΥΑ = Κοινή Υπουργική Απόφαση

Μ.Π.Α = Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων

Ο.Τ. = Οικοδομικό Τετράγωνο

ΟΤΑ = Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

6^ο ΠΔΠ = 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον

ΣΜΑ = Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων

Σ.Α = Στερεά Απόβλητα

Σ.Δ.Α.Σ.Α = Συστήματα Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων

Υ.Π.Ε.ΧΩ.ΔΕ = Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων

ΧΑΔΑ = Χώροι Αναξέλεκτης Διάθεσης Αποβλήτων

ΧΥΤΑ = Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων



Ευχαριστίες

Για τη συγγραφή της Μεταπτυχιακής μου διατριβής, η οποία απαίτησε χρόνο που πήρα από την οικογενειά μου και τους φίλους μου και κόπο που προστέθηκε στην κούραση της καθημερινής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνέβαλαν με τον τρόπο τους στην ολοκλήρωση της.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα κ. Χαλκιά Χρίστο Λέκτορα του Τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου για την ανάθεση της διπλωματικής, την συνεχή παρακολούθηση και τις πολύτιμες συμβουλές και διορθώσεις, που οδήγησαν στην επιτυχή διεκπεραίωση της παρούσας διπλωματικής.

Την ευγνωμοσύνη μου οφείλω στην κα Λαζαρίδη Κάτια Επίκουρη καθηγήτρια του Τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου για την αμέριστη συμπαράσταση της, τις πολύτιμες συμβουλές και διορθώσεις, που επέλυσαν πολλά από τα προβλήματα που προέκυψαν.

Ένα μεγάλο, επίσης ευχαριστώ οφείλω στον κ. Καλύβα Διονύσιο Επίκουρο Καθηγητή Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για την πολύπλευρη συμπαράσταση του και τις πολύτιμες συμβουλές και διορθώσεις του που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω και στους παρακάτω που συνέβαλαν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο:

- ◆ Στο Τμηματάρχη κ. Αλεξανδράτο Αλέκο και τον Υπεύθυνο του Γραφείου Αποκομιδής Απορριμμάτων κ. Σημαντηράκη Ζαχαρίας αλλά και το συνεργείο του Α/Φ του τομέα 9 της Δ/σης Καθαριότητας του Δήμου Καλλιθέας.
- ◆ Τον κ. Κοντό Γιάννη και την κα Τρισελιώτη Μαρία της εταιρείας Marathon για την βοήθεια και την υποστήριξη τους.
- ◆ Την οικογένεια μου και ιδιαίτερα την δεσποινίς Τσαλικίδου Έλλη για την συναισθηματική και υλική υποστήριξη τους.

Τέλος θα ήθελα να αφιερώσω την παρούσα διπλωματική στον κ. Γιώτη Αναστάσιο. Τον άνθρωπο που με παρακίνησε να συμμετάσχω στο συγκεκριμένο ΜΠΣ και με υποστήριξε σε όλη τη διάρκεια των σπουδών κυρίως σε στιγμές που ένιωθα ότι δεν μπορούσα να συνεχίσω. Νιώθω πολύ τυχερή που βρέθηκε στην ζωή μου και πιστεύω να παραμείνει για πολλά χρόνια μαζί μου.



Πρόλογος

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή εξετάζει διεξοδικά σε θεωρητικό επίπεδο το πρόβλημα της διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) στον ελληνικό χώρο, αναλύοντας ταυτόχρονα το πλαίσιο (πολιτικές, πρακτικές) που ακολουθούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π) και των εξειδικευμένων εργαλείων που διαθέτουν, στη συγκεκριμένη μελέτη, έγινε σε πιλοτικό επίπεδο εφαρμογή βελτιστοποίησης της διαδικασίας συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων από τον χώρο της προσωρινής αποθήκευσης τους στο χώρο της τελικής απόθεσης. Η συγκεκριμένη διαδικασία που ακολουθήθηκε διέπεται από επιστημονικά τεκμηριωμένη μεθοδολογία



Περίληψη

Η διαχείριση των αστικών απορριμμάτων αποτελεί σήμερα πρώτης σημασίας ζήτημα για το περιβάλλον τόσο σε περιφερειακό όσο και σε τοπικό επίπεδο σε όλο τον κόσμο, επηρεάζοντας σημαντικά τον τρόπο ζωής και λειτουργίας των σύγχρονων πόλεων. Στην χώρα μας το συγκεκριμένο θέμα εκτός της περιβαλλοντικής πλευράς του, τείνει να εξελιχθεί και σε μεγάλο κοινωνικό πρόβλημα. Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας αρχικά είναι η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης που αφορά την διαχείριση των αστικών απορριμμάτων στην Ελλάδα (θεσμικό πλαίσιο, παράγοντες που επηρεάζουν την διαχείριση, προβλήματα που δημιουργούνται κ.τ.λ.) και στην συνέχεια η λεπτομερής μελέτη των πρακτικών που ακολουθούνται και οι πολιτικές που υιοθετεί η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Ακολούθως πραγματοποιείται πιλοτική εφαρμογή, με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), που αφορά την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων σε ένα τομέα μελέτης του Δήμου Καλλιθέας και συγκεκριμένα προτείνεται αναπροσαρμογή του προγράμματος αποκομιδής στο τομέα αναφοράς με βάση συγκεκριμένα κριτήρια και τεκμηριωμένη μεθοδολογία. Συνεπώς, ο στόχος της πιλοτικής αυτής εφαρμογής είναι η βελτιστοποίηση του προγράμματος αποκομιδής, η οποία συνεπάγεται μείωση κόστους και χρόνου αποκομιδής.



Abstract

The solid waste management planning consists of an upper importance issue for the environment, nowadays, both in regional and in local level, worldwide, crucially affecting the rules and lifestyle of the modern cities. In Greece the specific case, apart from its environmental aspect, tends to develop into a serious social problem. Main target of the current survey is initially the recording of the existing situation which consists the solid waste management in Greece (legislative framework, factors which affect the management, problems which raise etc) and moreover the practices and policies which have been followed and adopted, in European Union, to be studied in detail.

In the next stage a pilot application is going to take place with the use of Geographical Information System, which consists the temporary storage of waste in study sector of the Municipality of Kallithea and specifically a readjustment of the project of collection in the previous sector, based on specific criteria and justified methodology. The aim of this pilot action is the amelioration of the disposal project, which results in a reduction of cost and time of collection.



Εισαγωγή

Η αναβάθμιση των μεθόδων διαχείρισης των αποβλήτων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των «ανεπτυγμένων» κοινωνιών και παράλληλα μια εξέχουσα σημασία πρόκληση αναφορικά με την διαμόρφωση της περιβαλλοντικής πολιτικής τόσο σε ευρωπαϊκό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η οικονομική ανάπτυξη των τελευταίων χρόνων, η βελτιστοποίηση του βιοτικού επιπέδου, η αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών και η ανάπτυξη της τεχνολογίας παγκόσμια, είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της παραγόμενης ποσότητας των στερεών απορριμμάτων και την διαφοροποίηση της σύνθεσης τους. Κάθε φορά που ένα προϊόν απορρίπτεται και καθίσταται απόβλητο, η επεξεργασία του συνεπάγεται μια ολόκληρη σειρά επιπτώσεων που συμβάλλουν με την σειρά τους στις περιβαλλοντικές πιέσεις που δέχεται ο πλανήτης [Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον, 2001].

Την τελευταία τριακονταετία τα απόβλητα ήταν στο επίκεντρο της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ε.Ε και επιτεύχθηκε σημαντική πρόοδος. Αναπτύχθηκαν νέες τεχνικές για την επεξεργασία και διαχείριση των αποβλήτων. Η βιομηχανία αντιμετωπίζει όλο και περισσότερο τα απόβλητα ως πολύτιμο πόρο, εφαρμόζοντας διαδικασίες όπως η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, η ανάκτηση ενέργειας και η χρήση φιλικών υλικών προς το περιβάλλον. Οι πολιτικές της Ε.Ε αναφορικά με την αντιμετώπιση του ζητήματος της διαχείρισης των αποβλήτων ξεκίνησαν το 1975 και έθεσαν τις βάσεις για την διαμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου, το οποίο διαχρονικά συμπληρώθηκε από επιπρόσθετες οδηγίες [http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf, 14-11-2006].

Σήμερα το 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον που υιοθέτησε η Κοινότητα για την περίοδο από το 2002 έως το 2012 αποτελεί ένα ακόμη βήμα προς την κατεύθυνση που χάραξαν οι προηγούμενες πολιτικές. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα θέτει τους περιβαλλοντικούς στόχους και προτεραιότητες που θα αποτελέσουν αναπόσπαστο τμήμα της Κοινότητας για την αειφόρο ανάπτυξη. Στην περίπτωση της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων οι στρατηγικές που προσεγγίζουν το ζήτημα και συνδέονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους είναι η θεματική στρατηγική που αφορά την αειφόρο χρήση των φυσικών πόρων και η θεματική στρατηγική που αφορά την μείωση και την ανακύκλωση των στερεών αποβλήτων [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 5-13].



Ωστόσο, υπάρχουν ακόμη κάποια ζητήματα που χρήζουν προσοχής από την πλευρά της Κοινότητας με πρώτο και κύριο αυτό της Νομοθεσίας. Παρόλη την συνεχή προσπάθεια μείωσης των αποβλήτων, ο όγκος τους συνεχώς αυξάνει. Η νομοθεσία συχνά εφαρμόζεται με ελαστικό τρόπο και υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις εθνικές προσεγγίσεις. Η αναδυόμενη γνώση σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης των πόρων δεν έχει ακόμη εκφραστεί πλήρως μέσα σε μια ενιαία πολιτική για τα απόβλητα. Ακόμη, η δυσκολία ερμηνείας της νομοθεσίας της Ε.Ε λόγω της ασάφειας της σε κάποια σημεία προκαλεί σύγχυση και αβεβαιότητα στις αρμόδιες αρχές και πολυάριθμες δικαστικές υποθέσεις.

Όπως προκύπτει από τα προηγούμενα, η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα εθνικής και παγκόσμιας σημασίας, το οποίο υλοποιείται μέσω των Συστημάτων Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Σ.Δ.Α.Σ.Α) σε τοπικό διοικητικό επίπεδο π.χ δήμο, νομό ή νομαρχία με εκφραστή του έναν τοπικό φορέα π.χ δημοτική διοίκηση. Ως βασικός στόχος ενός Σ.Δ.Α.Σ.Α σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία περί Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων είναι η μείωση των παραγόμενων αποβλήτων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός θα πρέπει ο σχεδιασμός του Σ.Δ.Α.Σ.Α να γίνει λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες τεχνολογίες, τους δυνατούς συνδυασμούς διαδικασιών, από την προσωρινή αποθήκευση ως και την διάθεση, την αντιμετώπιση προβλημάτων όπως ο προγραμματισμός, ο προϋπολογισμός, η στελέχωση, η χρηματοδότηση του προγράμματος, η κοινωνική αποδοχή κ.α. Ο ρόλος που καλούνται λοιπόν να αναπτύξουν οι τοπικές αρχές σε τέτοιες περιπτώσεις είναι σημαντικός και αρκετά δύσκολος [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.131].

Σήμερα στην Ελλάδα μπορεί να διαπιστώσει κανείς μεγάλες διαφορές ως προς το επίπεδο διαχείρισης αποβλήτων από περιοχή σε περιοχή. Σίγουρα όμως έχουν καταγραφεί αρκετές αλλαγές στον τομέα της διαχείρισης των απορριμμάτων που αφορούν κυρίως τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό, την βελτιστοποίηση των συστημάτων διάθεσης και την ευαισθητοποίηση των Τοπικών αρχών και των πολιτών σχετικά με το θέμα. Τα τελευταία χρόνια αρκετές προσπάθειες για την ορθολογική διάθεση και αξιοποίηση των απορριμμάτων έχουν σε πολλές περιπτώσεις καρποφορήσει. Αντίθετα, σε άλλες περιπτώσεις λόγω κοινωνικών, οικονομικών και πολιτικών συμφερόντων έχουν εμποδιστεί, διαιωνίζοντας σημαντικά περιβαλλοντικά



προβλήματα (π.χ χωροθέτηση νέων Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων - ΧΥΤΑ).

Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π) στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί ένα εργαλείο για την καλύτερη οργάνωση και βελτιστοποίηση της διαδικασίας συλλογής, μεταφοράς και απόθεσης αλλά και της μείωσης του κόστους επεξεργασίας και διαχείρισης των αποβλήτων. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων έχει λάβει τέτοιες διαστάσεις ώστε να θεωρείται απαραίτητη η υποστήριξη της με συστήματα λήψης αποφάσεων και εξειδικευμένα λογισμικά. Δεν είναι άλλωστε λίγα τα παραδείγματα της χρήσης των Γ.Σ.Π για την εξεύρεση νέων χώρων υγειονομικής ταφής και Σταθμών Μεταφόρτωσης.

Στην παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή, που αποτελείται από έξη κεφάλαια, επιχειρείται η μελέτη της διαδικασίας διαχείρισης απορριμμάτων και η πολιτικές που την πλαισιώνουν. Αναλυτικότερα στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων και οι τρόποι επεξεργασίας τους. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία για την διαχείριση των αποβλήτων. Στην συνέχεια γίνεται αναφορά στα Γ.Σ.Π και την χρήση τους στην διαδικασία σχεδιασμού των Συστημάτων Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ). Στο επόμενο κεφάλαιο πραγματοποιείται ανάλυση της περιοχής μελέτης (Δ. Καλλιθέας) και στο πέμπτο κεφάλαιο διεξάγεται πιλοτική εφαρμογή δρομολόγησης απορριμματοφόρου με την χρήση λογισμικού Γ.Σ.Π για ένα τομέα ευθύνης της περιοχής μελέτης. Τέλος στο έκτο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την πιλοτική εφαρμογή σε σύγκριση με την υφιστάμενη κατάσταση.



1. Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

1.1 Στερεά Απόβλητα

Απόβλητα δημιουργούνται κατά την διάρκεια όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων ακόμα και κατά την διάρκεια της αναψυχής στον ελεύθερο χρόνο. Είναι τα υλικά που προκύπτουν ως παραπροϊόντα από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών, των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, των εμπορικών εγκαταστάσεων, κ.τ.λ. Συνήθως με τον όρο «απόβλητο» εννοούμε υλικό ασήμαντης αξίας ή χρησιμότητας για τον κάτοχο του, με αποτέλεσμα την επιθυμία του να το απορρίψει [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.3].

Ο ορισμός της έννοιας «απόβλητο» δεν έχει προσδιορισθεί ικανοποιητικά μέχρι σήμερα. Ο προβληματισμός σχετίζεται ως προς τη διάκριση μεταξύ «προϊόντος» και «αποβλήτου», πότε δηλαδή ένα προϊόν μετατρέπεται σε απόβλητο καθώς και πότε και πώς ένα απόβλητο και πάλι γίνεται προϊόν. Κάθε αγαθό δημιουργείται για να καλύψει κάποιες ανάγκες του κατόχου του. Αν το αγαθό αυτό σταματήσει να έχει σκοπό ύπαρξης, διότι ενδεχομένως έχει εξυπηρετήσει τον κάτοχο του και δεν είναι πια αναγκαίο, τότε αυτό θεωρείται «απόβλητο». Κάποιος άλλος θα μπορούσε να δώσει στο «απόβλητο» αυτό ένα νέο σκοπό ύπαρξης και να του αποδώσει ξανά την ιδιότητα του προϊόντος/αγαθού (κάτι που συμβαίνει συχνά π.χ. με παλιά ρούχα, έπιπλα, οικοδομικά υλικά κ.α). Οι έννοιες της επαναχρησιμοποίησης, της ανάκτησης και της ανακύκλωσης των αποβλήτων φανερώνουν την υποκειμενικότητα του όρου [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.4].

Τα απόβλητα χαρακτηρίζονται και υποδιαιρούνται με βάση κριτήρια και παραμέτρους, όπως η περιοχή ή η δραστηριότητα προέλευσης, η φύση των συστατικών τους στοιχείων (αέριο, υγρό, σκόνη, κ.τ.λ), η χημική σύνθεση του όγκου τους ή οι προσμείξεις (θειικό οξύ, γύψος, διοξίνες, κ.α), οι επικίνδυνες ή βλαβερές ιδιότητες που μπορεί να έχουν (εύφλεκτα, εκρηκτικά, τοξικά, διαβρωτικά, κ.α.) καθώς και η προτεινόμενη μέθοδος απόρριψής τους (ανακύκλωση, κομποστοποίηση, καύση) [Καρβούνης, Γεωργακέλος, 2003, σελ.651].

Στην κατηγορία των Στερεών Αποβλήτων (Σ.Α) περιλαμβάνονται όλα τα απόβλητα με εξαίρεση τα απόβλητα σε υγρή φάση (χωρίς αξιολογο ποσοστό αιωρούμενων ρύπων) και οι αέριοι ρύποι. Τα Σ.Α διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

1. Τα αστικά απόβλητα (απορρίμματα), δηλαδή απορρίμματα που προέρχονται από οικιακές ή εμπορικές δραστηριότητες, απλά βιομηχανικά απόβλητα



εξομοιωμένα όμως από άποψη σύνθεσης και περιεχομένου με τα οικιακά, καθώς επίσης και λάσπες από επεξεργασία αστικών λυμάτων.

2. Τα αδρανή απόβλητα, δηλαδή στερεά απόβλητα που είναι προϊόντα έργων ή υλικά κατεδαφίσεων.
3. Τα γεωργικά απόβλητα, δηλαδή απόβλητα γεωργικών δραστηριοτήτων με εξαίρεση τα πτώματα ζώων, τα περιττώματα ζώων και διάφορες χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην γεωργία.
4. Τα Ειδικά απόβλητα όπως είναι τα νοσοκομειακά, τα τοξικά, τα ραδιενεργά, τα βιομηχανικά κ.α. απόβλητα [Οικονόμου, 1997, σελ.21].

1.2 Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ)

Τα ΑΣΑ αποτελούν ένα ιδιαιτέρως ανομοιογενές συνολόυλεγμα υλικών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών (οικιακά στερεά απόβλητα), των εμπορικών δραστηριοτήτων (εμπορικά στερεά απόβλητα), των καθαρισμών οδών και κοινόχρηστων χώρων καθώς και στερεά απόβλητα από ιδρύματα, επιχειρήσεις κ.τ.λ, τα οποία μπορούν από τη φύση τους ή τη σύνθεση τους να εξομοιωθούν με τα οικιακά απόβλητα. Επίσης στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα απόβλητα εκσκαφών και οικοδομικών κατεδαφίσεων, όπως επίσης και τα κατεστραμμένα αυτοκίνητα και ελαστικά. Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι πηγές και τα είδη των ΑΣΑ.

Πίνακας 1: Πηγές και Τύποι Αστικών Στερεών

Πηγή αποβλήτων	Τυπικές Δραστηριότητες ή Εγκαταστάσεις όπου παράγονται	Τύποι και Συστατικά Αποβλήτων
Οικιακά Απόβλητα	Κατοικίες, Πολυκατοικίες	Τροφικά Υπολείμματα, Ζυμώσιμα, Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Υφάσματα, Δέρματα, Ξύλα, Απόβλητα Κήπων, Γυαλιά, Μέταλλα, Τέφρα, Ογκώδη αντικείμενα, Επικίνδυνα τοξικά οικιακά απόβλητα,



		Ηλεκτρικά είδη/συσκευές, κ.τ.λ
Εμπορικά Απόβλητα	Καταστήματα, Εστιατόρια, Γραφεία, Ξενοδοχεία, Μικρές Βιοτεχνίες, Τυπογραφεία, Συνεργεία, Ελαφρά Βιομηχανία, κ.τ.λ.	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Τροφικά Υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα τοξικά απόβλητα, κ.τ.λ)
Απόβλητα Ιδρυμάτων	Σχολεία, Νοσοκομεία, Διοικητήρια, κ.τ.λ (δεν περιλαμβάνονται τα μολυσματικά απόβλητα)	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Τροφικά Υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα τοξικά απόβλητα, κ.τ.λ)
Απόβλητα Κατασκευών ή Κατεδαφίσεων	Νέες κατασκευές κτιρίων, δρόμων, κ.τ.λ Κατεδαφίσεις	Ξύλα, Σκυρόδεμα, Τούβλα, Μέταλλα, Χώμα, Πέτρες, κ.τ.λ
Απόβλητα καθαρισμού Κοινόχρηστων Χώρων	Καθαρισμός οδών, πάρκων, παραλιακών χώρων, χώρων αναψυχής	Σκουπίδια, Ξύλα, Κλαδιά, κ.τ.λ
Απόβλητα Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Απόβλητων	Καύση αποβλήτων, Βιολογικοί Καθαρισμοί, Σηπτικές Δεξαμενές, κ.τ.λ	Τέφρα, Ιλύς (λυματολόαση)

Πηγή: Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 6

Η ποσοτική και ποιοτική ανάλυση των αστικών αποβλήτων επηρεάζεται σημαντικά από μεταβλητές όπως, το βιοτικό επίπεδο, οι καταναλωτικές συνήθειες και ο τρόπος ζωής του αστικού πληθυσμού, καθώς επίσης και από το μέγεθος των νοικοκυριών και τη συχνότητα συλλογής των αποβλήτων. Επιπλέον το οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο του πληθυσμού, οι πληθυσμιακές διακυμάνσεις (κυρίως σε τουριστικές περιοχές), η πληθυσμιακή πυκνότητα, η εμπορική και βιομηχανική

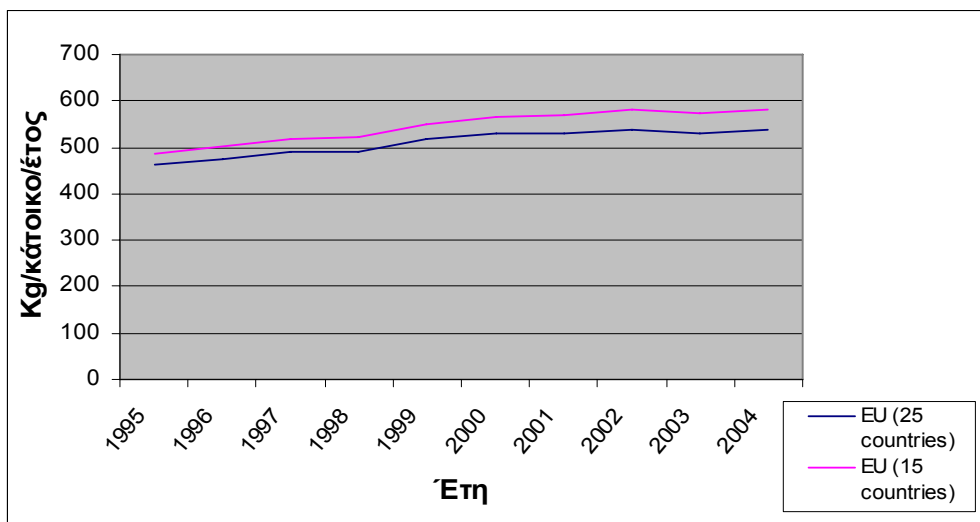


δραστηριότητα και το μέγεθος της γεωγραφικής περιοχής αναφοράς συμβάλουν επίσης στην διαμόρφωση της ποιοτικής και ποσοτικής αναλύσεις των αστικών απορριμμάτων [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.10-13].

Οι ποσότητες των ΑΣΑ σε μια γεωγραφική περιοχή μπορούν να εκτιμηθούν είτε με άμεσες μετρήσεις (δειγματοληπτικές ή συνολικές), είτε με βάση στοιχεία από άλλες περιοχές, όπως αυτά καταγράφονται σε σχετικές μελέτες. Οι προβλέψεις των ποσοτήτων των ΑΣΑ εκφράζονται συνήθως σε μονάδες βάρους ανά κάτοικο ανά μέρα (kg/άτομο/μέρα). Υπάρχουν τρεις μέθοδοι καθορισμού του μεγέθους αυτού: α) με απευθείας ζύγιση των απορριμματοφόρων οχημάτων για ορισμένη χρονική περίοδο, β) με δειγματοληπτικές μετρήσεις, στις οποίες ακολουθούνται μέθοδοι και κανόνες της Στατιστικής και γ) με την Ανάλυση του Ισοζυγίου Μάζας, η οποία στηρίζεται στην καταγραφή όλων των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα εντός ενός συστήματος - μιας γεωγραφικής περιοχής και οι οποίες επηρεάζουν αθροιστικά το σύστημα παραγωγής αποβλήτων της περιοχής [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.9-11].

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης η παραγωγή Αστικών Αποβλήτων αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια (Διάγραμμα 1).

Διάγραμμα 1: Παραγωγή Αστικών Αποβλήτων στην Ε.Ε¹¹



Πηγή Στοιχείων: Eurostat, 31-12-2006

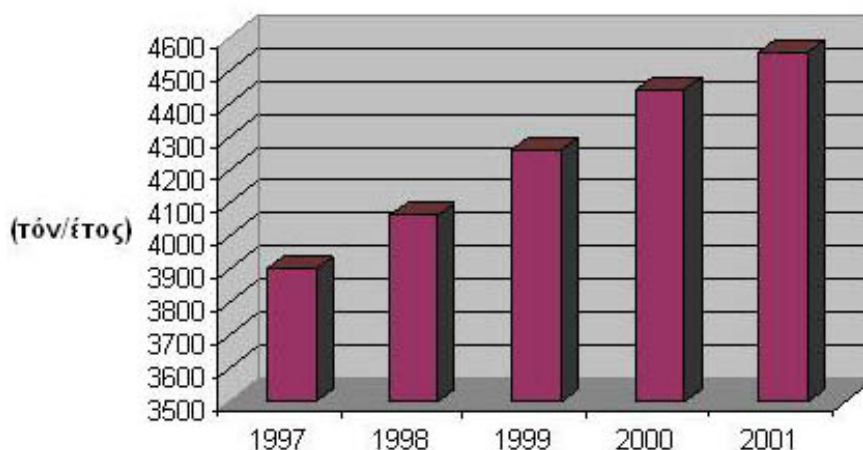
Με βάση τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων (2003), στην Ελλάδα παράγονται περίπου 4,6 εκατομμύρια τόνοι αστικών αποβλήτων ετησίως (Διάγραμμα 2), από τα οποία το 39% παράγεται στην περιφέρεια Αττικής. Εκτιμάται

¹¹ Η διαφορά στις τιμές της καμπύλης παραγωγής Αστικών Αποβλήτων στην ΕΕ(25) σε σχέση με την καμπύλη για τις ΕΕ(15), οφείλεται στην ένταξη 10 νέων κρατών τα οποία διαθέτουν χαμηλότερους ρυθμούς οικονομικής ανάπτυξης και οργάνωσης σε σύγκριση με τις 15 πιο αναπτυγμένες χώρες της Ε.Ε



ότι σε χωριά μέχρι 2000 κατοίκους η μέση ετήσια παραγωγή ΑΣΑ είναι της τάξης από 0.6 έως 0.8 kg/άτομο/μέρα. Σε πόλεις μέχρι 100.000 κατοίκους, η μέση παραγωγή ανέρχεται από 0.8 έως και 1.2 kg/άτομο/μέρα. Σε πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο των 100.000 κατοίκων, η μέση παραγωγή εκτιμάται ότι είναι από 1.2 έως 1.4 kg/άτομο/μέρα [Δικτυακός τόπος: www.eedsa.gr, 11-11-2006].

Διάγραμμα 2: Παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα



Πηγή: www.eedsa.gr, 11-11-2006

Η σύσταση των ΑΣΑ είναι εξίσου σημαντική παράμετρος για την χάραξη μιας βιώσιμης πολιτικής διάθεσης απορριμμάτων. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά βάσει των οποίων γίνεται ο διαχωρισμός των αποβλήτων είναι τα ακόλουθα:

α) Φυσικά χαρακτηριστικά, όπως η πυκνότητα (ή ειδικό βάρος), η υγρασία, το μέγεθος τεμαχίων, η υδροαπορροφητικότητα και η υδραυλική αγωγιμότητα.

β) Χημικά χαρακτηριστικά όπως τα χημικά στοιχεία (άνθρακας, οξυγόνο κ.α.), η υγρασία, η περιεκτικότητα σε πτητικά συστατικά και η περιεκτικότητα σε ανόργανα συστατικά. Τα χημικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων έχουν μεγάλη σημασία στην ανάλυση και αξιολόγηση των εναλλακτικών μορφών επεξεργασίας.

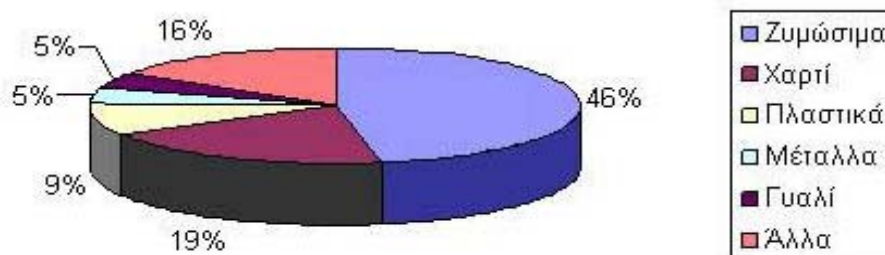
γ) Βιολογικά χαρακτηριστικά, τα οποία επηρεάζουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα εκείνων των μορφών επεξεργασίας, οι οποίες συνεπάγονται βιοαποδόμηση της οργανικής ύλης των ΑΣΑ.

Η έκλυση οσμών και η προσέλκυση εντόμων έχει άμεση σχέση με την διαδικασία σήψης των οργανικών συστατικών και υποδεικνύει τα χρονικά όρια αποκομιδής των ΑΣΑ. Στο Διάγραμμα 3 που ακολουθεί απεικονίζεται η μέση ποιοτική σύσταση των



αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα με βάση τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων (2003) και στον Πίνακα 2 η μέση σύσταση των ΑΣΑ στη Δυτική Ευρώπη, τις ΗΠΑ και την Μ. Ανατολή [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.13-29].

Διάγραμμα 3: Μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων



Πηγή: www.eedsa.gr, 11-11-2006

Πίνακας 2: Μέση σύσταση των ΑΣΑ των διεθνών χώρων			
	Δυτική Ευρώπη	ΗΠΑ	Μέση Ανατολή
Οργανικά	21.3	22.6	60.0
Χαρτί	27.4	45.6	25.3
Υφασμα	3.5	4.5	1.4
Πλαστικό	3.1	2.6	5.8
Γυαλί	9.5	6.2	1.0
Μέταλλο	8.5	9.1	2.8
Σκόνη Αδρανή	19.8	7.6	2.3
Διάφορα	6.8	1.8	1.4

Πηγή: www.eedsa.gr, 11-11-2006

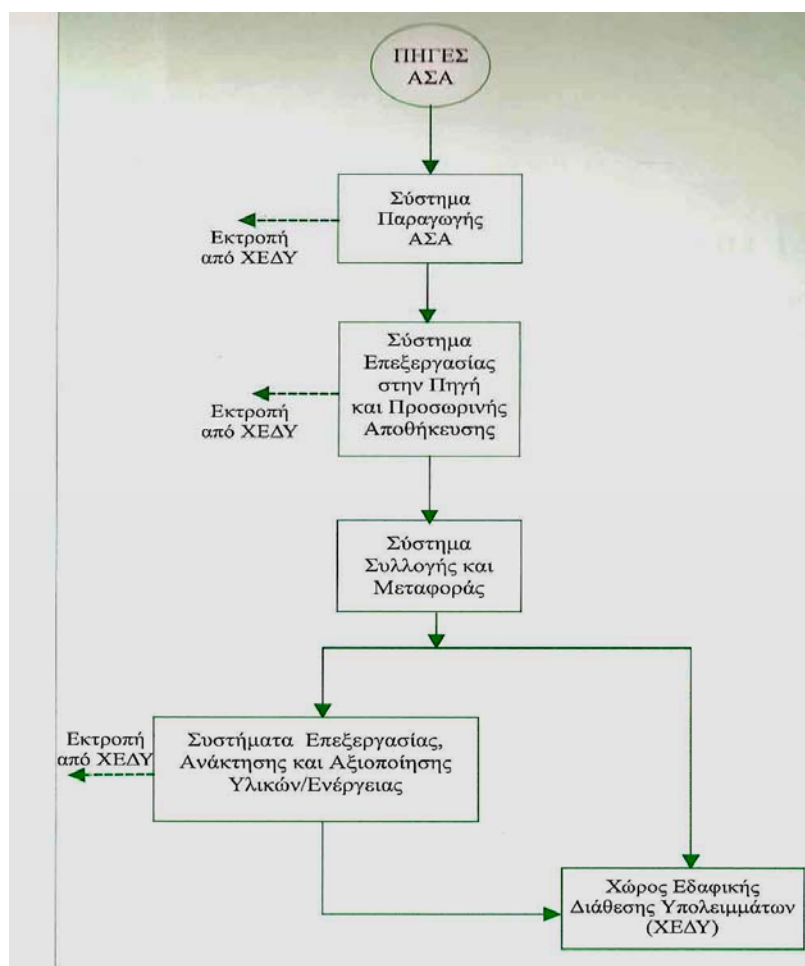


1.3 Μέθοδοι Επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ)

Η διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων σημαίνει μετασχηματισμό των χαρακτηριστικών τους (επεξεργασία), πριν και μετά την προσωρινή εναπόθεσή τους σε σακουλές ή σε κοινόχρηστους κάδους για αποκομιδή, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, οι οποίες συνοδεύουν κάθε επεξεργασία και επιβαρύνουν το περιβάλλον και την υγεία των πολιτών [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.45].

Στο Διάγραμμα 4 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των βασικών μεθόδων επεξεργασίας ενός Συστήματος Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΣΔΑΣΑ).

Διάγραμμα 4: Βασικοί Μέθοδοι Επεξεργασίας ΣΔΑΣΑ



Πηγή: Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 46

Σύμφωνα με την κοινοτική στρατηγική ένας από τους βασικότερους στόχους για τη βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων είναι η πρόληψη και η μείωση της παραγωγής τους. Κάτι τέτοιο βέβαια προϋποθέτει ένα διαφορετικό πλαίσιο



κοινωνικής συμπεριφοράς και ενεργού συμμετοχής των πολιτών σε σχέση με την σημερινή κατάσταση. Προς αυτή τη κατεύθυνση αποσκοπεί η *Αρχή της Ευθύνης του Παραγωγού και η Αρχή ο ρυπαίνων πληρώνει*. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα θέσπισης μέτρων επαναχρησιμοποίησης των συστατικών, που σημαίνει επέκταση της χρήσιμης ζωής τους χωρίς μετατροπή των χαρακτηριστικών, δηλαδή χωρίς πρόσθετη κατανάλωση ενέργειας και πρώτων υλών. Επιπλέον ενθαρρύνεται η ανακύκλωση [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.48-49].

1.3.1 Επεξεργασία στην Πηγή και Προσωρινή Αποθήκευση

Η επεξεργασία των παραγόμενων απορριμμάτων στην πηγή επιτυγχάνει τη μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που οδηγείται προς την τελική διάθεση. Η πιο συνηθισμένη μορφή επεξεργασίας στην πηγή είναι ο διαχωρισμός (διαλογή στην πηγή) των συστατικών υλικών σε κάδους κατά κατηγορίες. Η πρακτική αυτή ενθαρρύνεται συνεχώς καθώς αναπτύσσονται νομοθετικές και οικονομικές πιέσεις. Ωστόσο η διαλογή στην πηγή αποτελεί εναλλακτικό και συμπληρωματικό στάδιο της συνολικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων και γι' αυτό προϋποθέτει την ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών, την ενεργό συμμετοχή και ευαισθητοποίηση τους. Άλλες μορφές επεξεργασίας στην πηγή παραγωγής των απορριμμάτων είναι η κομποστοποίηση, η άλεση, η συμπίεση και η καύση¹²[www.eedsa.gr, 11-11-2006].

Η αποθήκευση των απορριμμάτων, από τη στιγμή που ο χρήστης τα μεταφέρει εκτός του χώρου παραγωγής τους μέχρι την ώρα συλλογής τους, αποτελεί στάδιο κρίσιμης σημασίας για την εξασφάλιση υγιεινών συνθηκών και αισθητικής του περιβάλλοντος. Η προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων θα πρέπει να γίνεται σε αδιαφανή μέσα, τα οποία θα εμποδίζουν τη διασπορά των απορριμμάτων, την προσέλκυση εντόμων και την εκπομπή οσμών. Ταυτόχρονα θα πρέπει να είναι εύχρηστα, ασφαλή και επαρκή για την προσωρινή αποθήκευση όλων των στερεών αποβλήτων. Για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων χρησιμοποιούνται συνήθως σάκοι που είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο με ειδικές προδιαγραφές [Οικονόμου, 1997, σελ.161-162].

¹² Οι μορφές αυτές επεξεργασία πραγματοποιούνται σε περιορισμένο βαθμό λόγω των δυσκολιών εκτέλεσης από τους πολίτες. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών σε περίπτωση επεξεργασίας στην πηγή παραγωγής των απορριμμάτων συνήθως έχουμε με βιοαποδόμηση ή καύση των υλικών των κήπων. Σε άλλες περιπτώσεις όπως στην άλεση ή τη συμπίεση απαιτείται ειδικός μηχανικός εξοπλισμός.



Στην συνέχεια τα συσκευασμένα απορρίμματα (σάκοι) τοποθετούνται εντός κάδων, οι οποίοι διακρίνονται σε κυλιόμενους και σταθερούς και ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους σε μεταλλικούς και πλαστικούς. Οι σταθεροί κάδοι τοποθετούνται στα πεζοδρόμια, τους ακάλυπτους ή ειδικά κατασκευασμένους χώρους, τις πρασιές κ.τ.λ. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε αστικές περιοχές με χαμηλή πυκνότητα δόμησης, όπου είναι δύσκολη η προσέγγιση του απορριμματοφόρου. Το άδειασμα τους γίνεται χειρονακτικά ενώ δεν είναι εφικτή η μηχανική πλύση τους. Αντίστοιχα οι κυλιόμενοι κάδοι τοποθετούνται συνήθως στις εσοχές των πεζοδρομίων με εύκολη πρόσβαση για τα απορριμματοφόρα και η χρήση τους προϋποθέτει την ύπαρξη ειδικού μηχανισμού στα οχήματα συλλογής [Οικονόμου, 1997, σελ.163-164].

1.3.2 Συλλογή και Μεταφορά

Η συλλογή και η μεταφορά των στερεών αποβλήτων από τα σημεία προσωρινής συγκέντρωσης στους χώρους τελικής απόθεσης αποτελεί διαδικασία ιδιαίτερης σημασίας στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Ως ένδειξη αυτής της σημασίας αναφέρεται ότι για τη συλλογή και τη μεταφορά δαπανάται το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού κόστους του Συστήματος Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων. Στην χώρα μας το κόστος συλλογής και μεταφοράς εκτιμάται έως και το 95% του συνολικού κόστους διαχείρισης και καλύπτει το 90% των παραγόμενων ΑΣΑ [Οικονόμου, 1997, σελ.163-164].

Οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τον φορέα διαχείρισης αποβλήτων σχετίζονται με την επιλογή του αριθμού και του μεγέθους των απορριμματοφόρων οχημάτων, το σχεδιασμό των δρομολογίων, την επιλογή των θέσεων που θα τοποθετηθούν οι κάδοι, τη σύνθεση και τις ώρες λειτουργίας των συνεργείων καθώς και την επιλογή χώρων για κατασκευή σταθμών μεταφόρτωσης (όπου είναι αναγκαίο) [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.52].

Για την συλλογή και μεταφορά των αποβλήτων χρησιμοποιούνται απορριμματοφόρα οχήματα κλειστού τύπου εφοδιασμένα με σύστημα συμπίεσης των απορριμμάτων και σύστημα ανύψωσης των κάδων. Διακρίνονται ανάλογα με τον όγκο των απορριμμάτων και το βαθμό συμπίεσης που επιτυγχάνουν. Τα απορριμματοφόρα οχήματα ακολουθούν περιοδικά μια σταθερή διαδρομή μέσα από τους δρόμους της εξυπηρετούμενης περιοχής. Ξεκινούν με αφετηρία το χώρο



στάθμευσης, φτάνουν στη περιοχή ευθύνης τους και προχωρούν κάνοντας στάσεις σε καθορισμένα σημεία όπου υπάρχουν κάδοι. Όταν τα απορριμματοφόρα γεμίσουν, μετακινούνται στον χώρο απόθεσης, αδειάζουν και επιστρέφουν για ένα νέο κύκλο συλλογής [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.243-244].

Στην παραπάνω διαδικασία αποκομιδής σημαντικό ρόλο λαμβάνει ο σχεδιασμός των διαδρομών που πρέπει να ακολουθήσουν τα οχήματα με σκοπό τη μεγιστοποίηση του φορτίου που συλλέγεται στην μονάδα του χρόνου. Όπως επίσης και η κατασκευή Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ), σε σημεία που βρίσκονται μεταξύ του χώρου συλλογής και του χώρου διάθεσης των απορριμμάτων. Όταν η απόσταση μεταξύ του χώρου παραγωγής και διάθεσης αυξάνεται, το απορριμματοφόρο χρειάζεται μεγαλύτερο χρόνο για να τη διανύσει με αποτέλεσμα να μειώνεται ο πραγματικός χρόνος συλλογής των απορριμμάτων. Για τον λόγο αυτό συχνά προτείνεται η κατασκευή Σταθμών Μεταφόρτωσης, οι οποίοι λειτουργούν ως χώροι προσωρινής αποθήκευσης [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.276-280].

1.3.3 Ανακύκλωση

Με τον όρο *ανακύκλωση* εννοούμε τις διαδικασίες ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης ορισμένων υλικών από στερεά αστικά και βιομηχανία απόβλητα. Σε εθνικό ή παγκόσμιο επίπεδο στόχοι της ανακύκλωσης είναι η μείωση του όγκου των προς τελική διάθεση στερεών αποβλήτων, η μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον τόσο από την εξοικονόμηση πρώτων υλών όσο και από την μείωση των αποβλήτων, ο διαχωρισμός και η εκτροπή συγκεκριμένων υλικών (π.χ επικίνδυνα και βιοαποδόσιμα) και η περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση και ευαισθητοποίηση των πολιτών [Οικονόμου, 1997, σελ.205-206].

Τα υλικά που ανακυκλώνονται συνήθως είναι το γυαλί, διάφορα μέταλλα (κυρίως το αλουμίνιο), υφάσματα, πλαστικά και χαρτί. Η διαδικασία της ανακύκλωσης περιλαμβάνει τη συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών, τον διαχωρισμό τους κατά είδος, την επεξεργασία τους και την παραγωγή νέων προϊόντων.

Βασικός παράγοντας για την επιτυχία της διαδικασίας της ανακύκλωσης είναι το *κόστος ανακύκλωσης*. Αυτό σημαίνει ότι το κόστος των προϊόντων που προκύπτουν από τα ανακυκλώσιμα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερο του κόστους εισαγωγής ή πρωτογενούς παραγωγής. Ένας άλλος παράγοντας είναι η συμμετοχή των πολιτών



στην οργάνωση της συλλογής και του διαχωρισμού των ανακυκλώσιμων υλικών από τα υπόλοιπα απορρίμματα. Στην προκειμένη περίπτωση μιλάμε για *διαχωρισμό στην πηγή*, κατά τον οποίο οι πολίτες διαχωρίζουν τα απορρίμματα και τα τοποθετούν σε διαφορετικούς χώρους αποθήκευσης σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης. Βέβαια υπάρχει και ένα άλλο σύστημα διαλογής η *μηχανική διαλογή*, η οποία πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας κυρίως μηχανολογικό εξοπλισμό. Επιπροσθέτως για την απόδοση ενός συστήματος ανακύκλωσης σημαντικό ρόλο έχει η ορθή χωροθέτηση των κάδων συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών και η ύπαρξη αγοράς των ανακυκλώσιμων υλικών ώστε να υπάρχει οικονομικό όφελος για τη χρηματοδότηση του προγράμματος [Οικονόμου, 1997, σελ.207-208].

1.3.4 Κομποστοποίηση

Η *Κομποστοποίηση* είναι μια μέθοδος αξιοποίησης της «πλεονάζουσας» βιομάζας (πρωτογενούς οργανικής ουσίας), με τη μετατροπή της σε ενεργό οργανικό λίπασμα (κομπόστ). Ουσιαστικά πρόκειται για την παραγωγή λιπάσματος μέσω της συγκέντρωσης οργανικών φυσικών υλικών, τα οποία τεμαχίζονται και αφήνονται να χωνέψουν (να αποσυντεθούν) με την βοήθεια μικροοργανισμών που υπάρχουν στην φύση [www.oikoen.gr/selides-compost, 2-1-2007].

Η κομποστοποίηση ως μέθοδο είναι διεθνώς και επιστημονικά αποδεκτή με καθορισμένους κανόνες. Η εφαρμογή των κανόνων αυτών εξασφαλίζουν την κοινωνική αποδοχή της διαδικασίας και την διάθεση του κομπόστ. Τα συστήματα διακρίνονται σε ανοιχτά και κλειστά, ενώ με βάση τον αερισμό σε συστήματα οξυγόνωσης μέσω αναστροφής και βεβιασμένου αερισμού και αναστροφής. Στα ανοιχτά συστήματα η κομποστοποίηση πραγματοποιείται σε υπαίθριο χώρο και συστήνονται σε περιπτώσεις εκτός κατοικημένων περιοχών ενώ ο αναγκαίος χρόνος παραμονής κυμαίνεται από 4-6 εβδομάδες. Αντίστοιχα στα κλειστά συστήματα δημιουργούνται συνθήκες τροπικού δάσους για ενίσχυση της διαδικασίας κομποστοποίησης και ο χρόνος παραμονής ποικίλει ανάλογα με την τεχνολογία από 4-12 εβδομάδες [www.ecotec.gr, 2-1-2007].

Το Κομπόστ χρησιμοποιείται ως εδαφοβελτιωτικό (λίπασμα) ή ως υπόστρωμα για την καλλιέργεια φυτών. Επίσης χρησιμοποιείται ως βιοφίλτρο, ως ηχομονωτικό υλικό για αναπλάσεις τοπίων, για αποκατάσταση λατομείων, για έλεγχο της διάβρωσης πρανών κ.τ.λ. [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.71].



Η συγκεκριμένη μέθοδος επεξεργασίας ΑΣΑ προσφέρει μεγάλες δυνατότητες, όπως:

- συμβάλει στην αξιοποίηση των πολύτιμων οργανικών υλικών για την μακροπρόθεσμη αύξηση της γονιμότητας του εδάφους.
- συντελεί στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (σε αντίθεση με την καύση).
- συμβάλει στην προστασία των υπόγειων νερών, των υδάτινων αποδεκτών και της θάλασσας.
- βοηθάει στον περιορισμό του προβλήματος διάθεσης των οργανικών απορριμμάτων.

[www.oikoen.gr/selides-compost, 2-1-2007]

Το πεδίο έρευνας στην κομποστοποίηση είναι ακόμα νέο για τους επιστήμονες. Οι ραγδαίες εξελίξεις των τελευταίων χρόνων στον εξοπλισμό και την τεχνολογία της κομποστοποίησης είναι θεαματικές και προσφέρουν αξιόπιστες λύσεις για την διάθεση υλικών όπως η ιλύς των βιολογικών καθαρισμών, το οργανικό κλάσμα των αστικών αποβλήτων κ.α. Σταδιακά οι προκαταλήψεις και οι αντιδράσεις αρχίζουν να υποχωρούν όταν αξιοποιούνται ορθά τα επιστημονικά επιτεύγματα της κομποστοποίησης [www.ecotec.gr, 2-1-2007].

1.3.5 Θερμική Επεξεργασία

Η θερμική επεξεργασία των ΑΣΑ αποσκοπεί στην ελάττωση του όγκου τους, στη μετατροπή τους σε λιγότερο επιβλαβή υλικά και στην ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου τους. Ανάλογα με την ποσότητα του παρόντος οξυγόνου η θερμική επεξεργασία των ΑΣΑ διακρίνεται σε τρία είδη:

- ☀ Καύση: δηλαδή χημική αντίδραση μιας ουσίας (ΑΣΑ) με το οξυγόνο. Κατά την καύση των ΑΣΑ παράγονται αέριες εκπομπές και στερεά υπολείμματα. Οι εκπομπές αυτές πριν ελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα ή στο έδαφος υφίστανται επεξεργασία για να ικανοποιούν τα επιτρεπτά όρια εκπομπών.
- ☀ Πυρόλυση: δηλαδή η θέρμανση των οργανικών ουσιών με απουσία οξυγόνου επιτυγχάνει την θερμική διάσπαση και συμπύκνωση τους σε υγρά, στερεά και αέρια κλάσματα.
- ☀ Αεριοποίηση: κατά την οποία συντελείται θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων με αποτέλεσμα την παραγωγή καύσιμου αερίου πλούσιου σε H_2 και κορεσμένου υδρογονάνθρακες [www.eedsa.gr, 11-11-2006].



1.3.6 Εδαφική Διάθεση

Όλες οι άλλες μέθοδοι επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων οδηγούν ανάμεσα σε άλλα και στην παραγωγή κατάλοιπων, τα οποία αναπόφευκτα καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ). Έτσι η υγειονομική ταφή δεν είναι απλά μια εναλλακτική τεχνική διάθεσης αλλά αποτελεί αναπόσπαστο στάδιο της συνολικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.81-84].

Ο ΧΥΤΑ είναι ένας χώρος κατάλληλα διαμορφωμένος, ώστε να αποτίθενται σε αυτόν στερεά απόβλητα και να ελέγχονται τα προϊόντα της αποσύνθεσης τους μέχρις ότου αυτά να καταστούν μη επικίνδυνα για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Η εναπόθεση γίνεται με διάστρωση των αποβλήτων σε στρώσεις και κάλυψη αυτών με εδαφικό ή άλλο υλικό. Μετά την πλήρωση του διαθέσιμου χώρου, ο ΧΥΤΑ καλύπτεται έτσι ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική χρήση του. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της υγειονομικής ταφής έναντι άλλων μεθόδων επεξεργασίας παρουσιάζονται συνοπτικά στο Πίνακα 3 που ακολουθεί.

Πίνακας 3: Υγειονομική Ταφή έναντι άλλων μεθόδων	
Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
1. Εύκολη Τεχνολογία.	1. Απαιτείται μεγάλο χώρος
2. Μικρή δαπάνη υποδομής και λειτουργίας.	2. Κοινωνικές αντιδράσεις για την χωροθέτηση.
3. Επαναχρησιμοποίηση του χώρου.	3. Έκλυση αερίων (μεθάνιο, CO ₂ , κ.τ.λ)
4. Πιθανή αξιοποίηση του παραγόμενου αερίου.	4. Περίοδος της μεταφροντίδας είναι πολύ μεγαλύτερη από εκείνη άλλων μεθόδων διαχείρισης.

Πηγή: Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.81-84

Η επιλογή τοποθεσίας για την εγκατάσταση ΧΥΤΑ έχει άμεση σχέση με την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών, ανάλογα με τις αναμενόμενες ποσότητες των απορριμμάτων της περιοχής που θα εξυπηρετεί ο συγκεκριμένος ΧΥΤΑ. Η επιλογή υποψήφιων χώρων στηρίζεται σε κάποιους περιορισμούς ή προδιαγραφές ή κριτήρια αποκλεισμού. Τέτοιου είδους κριτήρια είναι η απαγόρευση εγκατάστασης ΧΥΤΑ: σε περιοχές αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, σε παραδοσιακούς οικισμούς, σε θεσμοθετημένες περιοχές φυσικού κάλλους, σε οικιστικές περιοχές, σε Οικοδομικούς Συνεταιρισμούς και περιοχές Εθνικής Ασφάλειας και Άμυνας. Με



αυτό τον τρόπο αποκλείονται ευρύτερες περιοχές, ακατάλληλες για την κατασκευή ΧΥΤΑ.

Από τους μη αποκλεισμένους χώρους, που προέκυψαν από την προηγούμενη διαδικασία, επιλέγεται εκείνος που ικανοποιεί τα κριτήρια επίδοσης ή κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης σε μεγάλο βαθμό. Τέτοιου είδους κριτήρια αφορούν τα γεωλογικά, υδρογεωλογικά και υδρολογικά δεδομένα των υποψήφιων περιοχών, τη σημαντικότητα και τη απόσταση από ευαίσθητα οικοσυστήματα και περιοχές ιδιαίτερης χλωρίδας και πανίδας, την απόσταση από ανθρώπινες δραστηριότητες, τις κλιματολογικές και εδαφομορφολογικές συνθήκες της περιοχής καθώς επίσης και από οικονομικά κριτήρια όπως η αξία γης, η διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα σε δίκτυα κοινής ωφέλειας και βέβαια το εκτιμώμενο κόστος μεταφοράς από την πηγή παραγωγής των απορριμμάτων στο ΧΥΤΑ [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.358].



1.4 Συστήματα Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΣΔΑΣΑ)

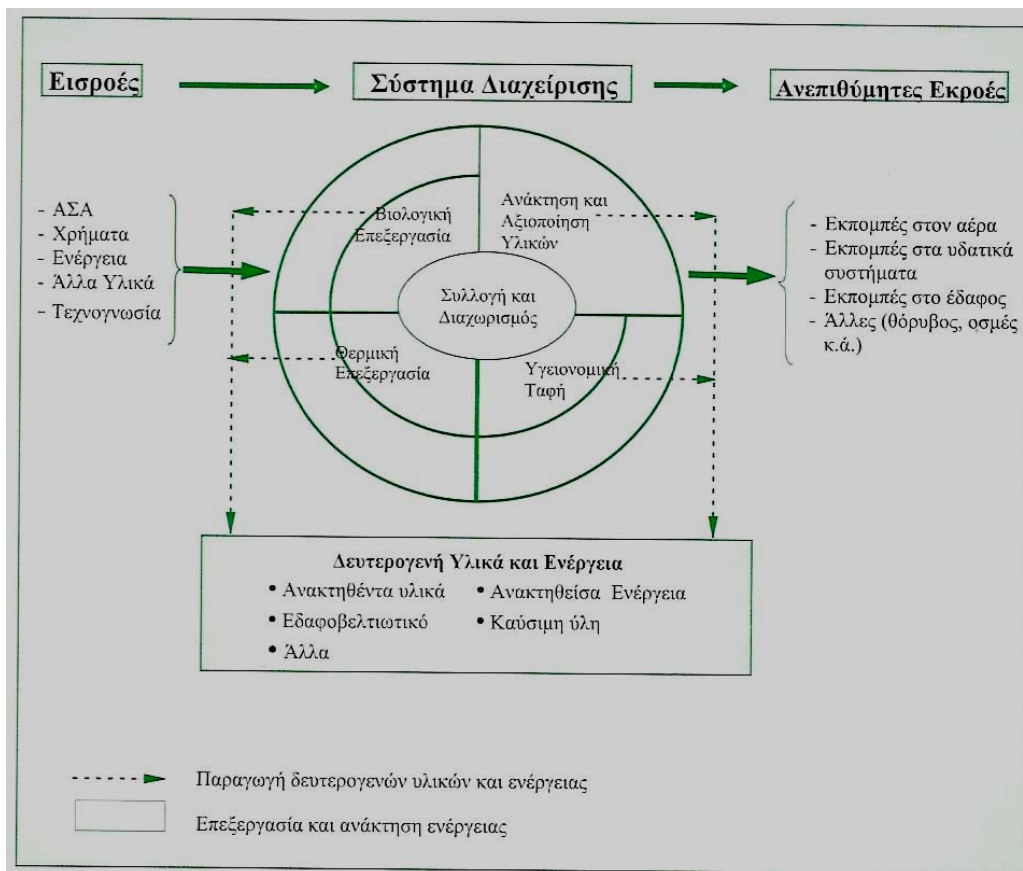
Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων, όπως προαναφέρθηκε στην παράγραφο 1.3 (Διάγραμμα 4) περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα επιμέρους δραστηριοτήτων. Ένα ΣΔΑΣΑ αποτελεί συνδυασμό των παραπάνω δραστηριοτήτων και λειτουργεί κάτω από περιορισμούς που καθορίζονται από τους χρήστες του, από αυτούς που επηρεάζονται από την χρήση του και από αυτούς που την ελέγχουν. Ως βασικός στόχος ενός ΣΔΑΣΑ είναι η μείωση των παραγόμενων αποβλήτων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.113].

Για να είναι ένα ΣΔΑΣΑ ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό θα πρέπει ο φορέας διαχείρισης να είναι σε θέση να συνδυάζει, να συντονίζει και να ελέγχει όλες τις προαναφερθείσες επιμέρους λειτουργίες. Έτσι, ο φορέας διαχείρισης οφείλει να πραγματοποιήσει μια μελέτη για τον σχεδιασμό του ΣΔΑΣΑ λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες τεχνολογίες, τους δυνατούς συνδυασμούς διαδικασιών, από την προσωρινή αποθήκευση ως και την διάθεση, την αντιμετώπιση προβλημάτων όπως ο προγραμματισμός, ο προϋπολογισμός, η στελέχωση, η χρηματοδότηση του προγράμματος, η κοινωνική αποδοχή κ.α.

Επειδή το ΣΔΑΣΑ είναι ένα ανοιχτό και ενεργό σύστημα εισροών-εκροών (Διάγραμμα 5) πρέπει να ελέγχεται και να αναθεωρείται τακτικά. Το ΣΔΑΣΑ είναι ένα έργο υπό συνεχή μελέτη και ανάλυση καθόσον οι κοινωνικές συνθήκες και απαιτήσεις συνεχώς αλλάζουν με αποτέλεσμα να προστίθενται νέοι περιορισμοί και νέες απαιτήσεις για καλύτερη αναζήτηση λύσεων διαχείρισης των ΑΣΑ. Σε ένα ΣΔΑΣΑ ορισμένα μέλη του έχουν ένα περιορισμένο κύκλο ζωής και πρέπει να αντικατασταθούν (π.χ ΧΥΤΑ) ή άλλα να τροποποιηθούν ή να προστεθούν νέα (π.χ σύστημα κάδων, προσθήκη σταθμού μεταφόρτωσης). Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να προσδιορίζεται συνεχώς αν εκπληρώνονται ικανοποιητικά οι στόχοι του συστήματος, αν η παραγωγικότητα, η περιβαλλοντική ποιότητα και η δικαιοκατανομή παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.131].



Διάγραμμα 5: Σύστημα Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων



Πηγή: Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.128



2. Το Θεσμικό Πλαίσιο και η Διαχείριση των αποβλήτων στην Ε.Ε και την Ελλάδα

2.1 Υφιστάμενη κατάσταση στην Ε.Ε

Σήμερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα αστικά απόβλητα διατίθενται κατά 49% σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ), κατά 18% στην αποτέφρωση και κατά 33% στην ανακύκλωση και λιπασματοποίηση. Τα νέα κράτη μέλη που εντάχθηκαν πρόσφατα στην κοινότητα προχώρησαν σε μεγάλες προσπάθειες και επενδύσεις για να ευθυγραμμισθούν με το κεκτημένο της ΕΕ. Ωστόσο μεταξύ των ήδη μελών κρατών σημειώνονται μεγάλες διαφορές ως προς την επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων. Υπάρχουν κράτη μέλη που καταφεύγουν αποκλειστικά στην υγειονομική ταφή κατά 90% και μόλις 10% σε ανακύκλωση σε αντίθεση με άλλα πιο φιλικά στο περιβάλλον που καταφεύγουν μόνο κατά 10% σε ΧΥΤΑ, 25% σε ανάκτηση ενέργειας και 65% σε ανακύκλωση [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 4].

Η πολιτική αποβλήτων που εφαρμόζει η ΕΕ σήμερα στηρίζεται στην αρχή της ιεράρχησης των αποβλήτων. Σύμφωνα με την αρχή αυτή τα απόβλητα πρέπει να προλαμβάνονται και ότι δεν προλαμβάνεται πρέπει να επαναχρησιμοποιείται, να ανακυκλώνεται και να ανακτάται όσο είναι εφικτό. Η υγειονομική ταφή αποτελεί την χειρότερη εναλλακτική λύση για το περιβάλλον αλλά και η ιεράρχηση των αποβλήτων δεν πρέπει να λαμβάνεται ως απόλυτος κανόνας μιας και κάθε μορφή επεξεργασίας έχει διαφορετικές συνέπειες για το περιβάλλον [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 5].

Το νομικό πλαίσιο που αποτελεί την βάση της στρατηγικής προσέγγισης περιλαμβάνει οριζόντια νομοθεσία για την διαχείριση των αποβλήτων π.χ. την οδηγία για τα απόβλητα, την οδηγία για τα επικίνδυνα απόβλητα καθώς και τον κανονισμό για την μεταφορά των αποβλήτων, η οποία συμπληρώνεται διαχρονικά με νομικές πράξεις, που συμπληρώνουν ή και ανακαλούν την ισχύ παλαιότερων οδηγιών που δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 5].

Η δημιουργία αποβλήτων στην ΕΕ υπολογίζεται περίπου σε 1,3 δισεκατομμύρια τόνους ετησίως. Στο ποσό αυτό περιλαμβάνονται οικιακά απόβλητα, απόβλητα μεταποίησης και κατασκευών, ενεργειακής παραγωγής και υδροδότησης. Δεν περιλαμβάνονται σημαντικές ποσότητες αποβλήτων από την γεωργία, τη δασοπονία, την αλιεία, τις εξορυκτικές δραστηριότητες, τους τομείς των υπηρεσιών και του δημοσίου λόγω έλλειψης αξιόπιστων στοιχείων



[http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf, 14-11-2006].

Παρά την σημαντική πρόοδο που έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια στα θέματα της διαχείρισης των αποβλήτων στην ΕΕ όχι μόνο δεν μειώνεται ο όγκος των παραγόμενων αποβλήτων αλλά σημειώνει αύξηση με ρυθμούς ανάλογους με αυτούς της οικονομικής ανάπτυξης. Το χρονικό διάστημα 1995-2003 τόσο τα οικιακά απορρίμματα όσο και το ΑΕΠ αυξήθηκαν κατά 19% ενώ το διάστημα 1998-2002 η δημιουργία επικίνδυνων αποβλήτων αυξήθηκε κατά 13% όταν το ΑΕΠ (συγκεντρωτικά στοιχεία Ε.Ε) την ίδια περίοδο αυξήθηκε κατά 10%. Ωστόσο η εικόνα που αφορά την ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων είναι θετική. Το διάστημα 1995-2003 η ποσότητα των απορριμμάτων που ανακυκλώνονται έχει διπλασιαστεί, ενώ αυξητικές τάσεις παρουσιάζει και η αποτέφρωση [http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf, 14-11-2006].

Ενώ λοιπόν η ανακύκλωση και η αποτέφρωση αυξάνονται, το απόλυτο ποσό των αποβλήτων που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ δεν μειώνεται, λόγω της αύξησης της παραγωγής των αποβλήτων. Οι ανοδικές αυτές τάσεις στην δημιουργία αποβλήτων αναμένεται να συνεχιστούν με μεγαλύτερες αυξήσεις κυρίως στα νέα κράτη μέλη, λόγω των εντονότερων αναπτυξιακών ρυθμών. Επιπλέον η μη ικανοποιητική εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας για τα απόβλητα από τα κράτη μέλη αναμφισβήτητα θα συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγής τους [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 5].

2.2 Κοινοτικό Θεσμικό Πλαίσιο

2.2.1 Ευρωπαϊκή Πολιτική από το 1975 έως το 2002.

Κατά την διάρκεια των δεκαετιών του '70 και '80, ήρθε στην επιφάνεια μια σειρά αστοχιών που σχετίζονταν με την διαχείριση των αποβλήτων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ευαισθητοποίηση των υπευθύνων για την ανάπτυξη πολιτικών που αφορούσαν το περιβάλλον και την υγεία των πολιτών, καθώς πλέον ήταν εμφανείς οι πιθανές επιπτώσεις από την κακή διαχείριση των απορριμμάτων για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Ειδικότερα, τα κράτη - μέλη άρχισαν να λαμβάνουν μέτρα για την ανάπτυξη εθνικών πολιτικών και μέτρων αναφορικά με τον έλεγχο και την διαχείριση των



αποβλήτων. Έτσι καταρτίσθηκε η *Οδηγία Πλαίσιο για τα Απόβλητα (75/442/EEC)*¹³, η οποία αποτελεί το βασικό νομοθετικό πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων σε επίπεδο Κοινότητας. Οι στόχοι της συγκεκριμένης οδηγίας είναι ο ορισμός των αποβλήτων, η ιεράρχηση των αρχών διαχείρισης των αποβλήτων, η αρχή της γειτονίας και της αυτάρκειας σε ότι αφορά τη διάθεση των αποβλήτων, τον προγραμματισμό της διαχείρισης των αποβλήτων, τις άδειες στις εταιρίες και τις επιχειρήσεις οι οποίες διεκπεραιώνουν διαδικασίες διάθεσης και ανάκτησης, τις επιθεωρήσεις εκ μέρους των αρμόδιων αρχών, τις απαιτήσεις για τη διατήρηση μητρώων, την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και τις απαιτήσεις περί υποβολής εκθέσεων [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006, σελ 2].

Παράλληλα εκδόθηκε η *Οδηγία για τα Επικίνδυνα Απόβλητα (91/689/ΕΟΚ)* και λίγο αργότερα ο *Κανονισμός για την Μεταφορά των Αποβλήτων (259/93)*. Πιο συγκεκριμένα με την *Οδηγία 91/689/ΕΟΚ* θεσπίστηκαν αυστηρότερες απαιτήσεις διαχείρισης και παρακολούθησης των επικίνδυνων αποβλήτων. Απαγορεύτηκε η ανάμειξη επικίνδυνων αποβλήτων με άλλα, καθορίστηκαν ειδικές απαιτήσεις για την έκδοση αδειών σε φορείς και επιχειρήσεις που ασχολούνται με τα επικίνδυνα απόβλητα, επιβλήθηκε η σύνταξη περιοδικών επιθεωρήσεων και η διατήρηση μητρώων από τους παραγωγούς, η χρήση κατάλληλης συσκευασίας και σήμανση των επικίνδυνων αποβλήτων κατά τη συλλογή, μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση τους και η οργάνωση σχεδίων διαχείρισης [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006, σελ 4].

Στα τέλη της δεκαετίας του '80 η σχετικά αυστηρή περιβαλλοντική νομοθεσία ώθησε τα κράτη μέλη να αναζητήσουν φθηνότερους τρόπους απαλλαγής από τα απόβλητα. Άρχισαν λοιπόν να μεταφέρουν επικίνδυνα απόβλητα σε χώρες του Τρίτου Κόσμου και της Ανατολικής Ευρώπης. Ωστόσο, όταν αυτό αποκαλύφθηκε η διεθνής κατακραυγή οδήγησε στην αποδοχή από κοινού της *Σύμβασης της Βασιλείας*, η οποία καθόριζε αυστηρότερες διαδικασίες κατά την παραγωγή των προϊόντων, για την ελαχιστοποίηση των επικίνδυνων αποβλήτων και επέβαλε ελέγχους κατά την μεταφορά τους ενώ χαρακτήριζε παράνομη την απόρριψη των αποβλήτων αυτών στην θάλασσα [http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf, 14-11-2006].

Οι πρώτες οδηγίες της ΕΕ αναφορικά με την αντιμετώπιση του προβλήματος της διαχείρισης των αποβλήτων αποτέλεσαν σωστά βήματα προς την κατεύθυνση αυτή, όμως παρουσίαζαν κάποια κενά ως προς τις παραμέτρους περιβαλλοντικών

¹³ η οποία τροποποιήθηκε αργότερα από την 91/156/ΕΟΚ



εκπομπών, τους τρόπους διαχείρισης των αποβλήτων που θεωρούνται φιλικές προς το περιβάλλον, όπως είναι η υγειονομική ταφή, η ανακύκλωση και η αποτέφρωση. Τα σημαντικότερα βήματα για την κάλυψη των κενών αυτών έγιναν με την θέσπιση το 1996 της *Οδηγίας περί Ολοκληρωμένου Ελέγχου και Πρόληψης της Ρύπανσης (96/61/EOK)*, η οποία εισήγαγε μέτρα και προδιαγραφές για τον περιορισμό της ρύπανσης από βιομηχανικές και αγροτικές δραστηριότητες. Επιπλέον προς την κατεύθυνση αυτή κινήθηκε και η *Οδηγία περί Υγειονομικής Ταφής των Αποβλήτων (99/31/EK)*, καθώς και η *Οδηγία σχετικά με την Αποτέφρωση των Αποβλήτων (2000/76/EK)* και *Απορριμμάτων Συσκευασιών (94/62/EK)*¹⁴.

Αναλυτικότερα η *Οδηγία περί Υγειονομικής Ταφής*, η οποία ισχύει από το 1999, ρυθμίζει την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων ώστε να προλαμβάνονται ή να μειώνονται κατά το δυνατόν, οι αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου. Περιλαμβάνει διατάξεις αναφορικά με την διάκριση των αποβλήτων σε επικίνδυνα ή μη, με τους κανόνες επεξεργασίας στους χώρους υγειονομικής ταφής, με τις προϋποθέσεις χορήγησης αδειών λειτουργίας, κλεισίματος και μέριμνας για τους χώρους υγειονομικής ταφής. Επίσης, η οδηγία επιβάλλει την μείωση της ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006, σελ 10].

Ο στόχος της *Οδηγίας περί Αποτέφρωσης των Αποβλήτων (2000/76/EK)* είναι η πρόληψη ή ο περιορισμός των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον από την αποτέφρωση και τη συνδυασμένη αποτέφρωση αποβλήτων, καθώς και των κινδύνων που απορρέουν για την υγεία του ανθρώπου. Προκειμένου να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος ορίζονται από την οδηγία τεχνικές προδιαγραφές για την εφαρμογή της διαδικασίας αποτέφρωσης, όρια εκπομπών καθώς και οι συνθήκες που πρέπει να επικρατούν για την καύση των αποβλήτων [www.eedsa.gr, 11-11-2006].

Η Οδηγία 94/62/EK αναφορικά με τα Απορρίμματα των Συσκευασιών έχει δυο βασικούς στόχους: την προστασία του περιβάλλοντος και την εξασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, η οδηγία καθορίζει μέτρα που αποσκοπούν στην πρόληψη της παραγωγής απορριμμάτων συσκευασίας, στην επαναχρησιμοποίηση, στην προώθηση της ανακύκλωσης και άλλες μορφές ανάκτησης με στόχο την μείωση της ποσότητας ανάλογων αποβλήτων προς διάθεση [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006, σελ 8].

¹⁴ η οποία τροποποιήθηκε από την 2004/12/EK και την 2005/20/EK.



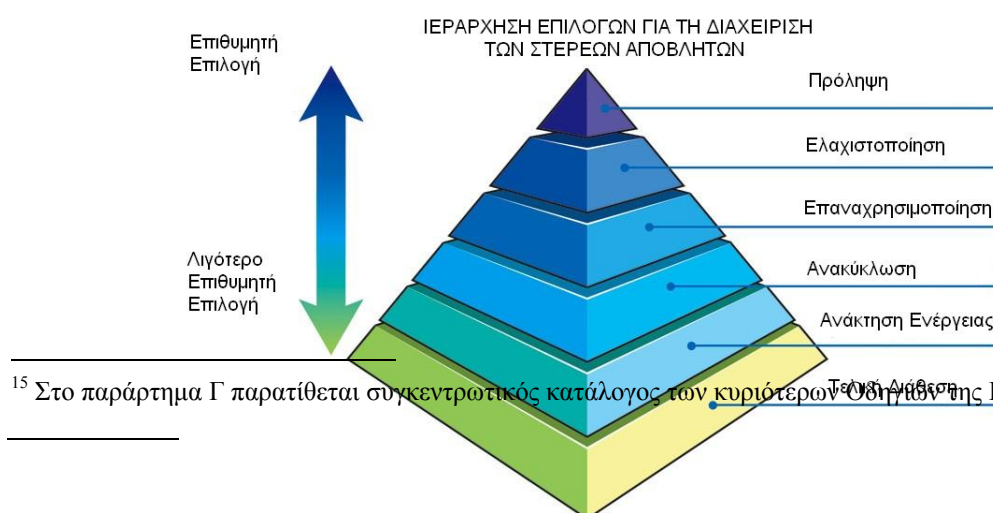
Μια σειρά άλλων σημαντικών Οδηγιών που αφορούν στη διαχείριση συγκεκριμένων προϊόντων, παρατίθεται παρακάτω:

- 75/439/ΕΟΚ περί διάθεσης των χρησιμοποιούμενων ορυκτέλαιων.
- 96/59/ΕΟΚ περί διάθεσης των πολυχλωριδифαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων.
- 91/157/ΕΟΚ για τις ηλεκτρικές συσκευές και τους συσσωρευτές που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.
- 2000/53/ΕΟΚ για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους.
- 86/278/ΕΟΚ για την χρήση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων.
- 78/319/ΕΟΚ περί τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων.
- 84/613/ΕΟΚ περί Διασυνοριακής Μεταφοράς Επικίνδυνων Αποβλήτων [www.eedsa.gr, 11-11-2006]¹⁵.

Τα βασικότερα σημεία της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αναφορικά με την διαχείριση των αποβλήτων και ειδικότερα την προώθηση της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της ανάκτησης ενέργειας, είναι τα εξής:

- ☑ Η αρχή της πρόληψης-ελαχιστοποίησης και κατά τον δυνατόν αποφυγή της παραγωγής αποβλήτων.
- ☑ Η αρχή της ευθύνης του παραγωγού και η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».
- ☑ Η αρχή της πρόνοιας - καλούμαστε να προλάβουμε ενδεχόμενα προβλήματα.
- ☑ Η αρχή της Ιεράρχησης στη Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων

Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 6 η αρχή της Ιεράρχησης των αποβλήτων, η οποία αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της παραγωγής τους, ορίζει μια σειρά από επιθυμητές μεθόδους διαχείρισης, οι οποίες είναι ως εξής:



¹⁵ Στο παράρτημα Γ παρατίθεται συγκεντρωτικός κατάλογος των κυριότερων Οδηγιών της ΕΕ.



Διάγραμμα 6: Ιεράρχηση Επιλογών Διαχείρισης Αποβλήτων

Πηγή: www.eedsa.gr, 11-11-2006

1. *Πρόληψη και Ελαχιστοποίηση*: αποτελεί την προτιμότερη και πιο ιδανική λύση καθώς εστιάζει στην πηγή του προβλήματος.
2. *Επαναχρησιμοποίηση*: επειδή σε κάποιες κατηγορίες στερεών αποβλήτων δεν είναι εφικτό να μειωθεί η παραγωγή τους, τότε επαναχρησιμοποιούνται για το σκοπό που αρχικά παράχθηκαν. (π.χ. γυάλινες συσκευές)
3. *Ανακύκλωση*: αποτελεί τη τρίτη κατά σειρά βέλτιστη μέθοδο διαχείρισης των αποβλήτων.
4. *Ανάκτηση Ενέργειας*: όταν δεν είναι εφικτή η επαναχρησιμοποίηση ή η ανακύκλωση, με την μέθοδο αυτή καθίσταται δυνατή η αξιοποίηση των αποβλήτων ως πηγή ενέργειας.
5. *Τελική Διάθεση*: η Αποτέφρωση ή η Υγειονομική Ταφή χρησιμοποιούνται εκτεταμένα ως οι πιο οικονομικοί μέθοδοι αλλά έχουν βαρύτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

[Πηγή: www.eedsa.gr, 11-11-2006]

2.2.2 Ευρωπαϊκή Πολιτική σήμερα - 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον

Το 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (6 ΠΔΠ) είναι ένα πρόγραμμα δράσης που υιοθέτησε η Κοινότητα για την περίοδο 2002 έως το 2012 και αποτελεί ένα ακόμα βήμα προς την κατεύθυνση που χάραξαν οι προηγούμενες πολιτικές. Οι προτεραιότητες του 6^{ου} ΠΔΠ είναι σε ζητήματα που εστιάζει την προσοχή της η



Κοινότητα και αφορούν τις κλιματικές αλλαγές, τη φύση και τη βιολογική ποικιλότητα, την υγεία και τη ποιότητα ζωής, τους φυσικούς πόρους και τα απόβλητα. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ενθαρρύνει την ανάπτυξη επτά θεματικών στρατηγικών¹⁶, οι οποίες καλύπτουν όλο το φάσμα των περιβαλλοντικών ζητημάτων σύμφωνα με την Περιβαλλοντική Πολιτική της Κοινότητας [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 7-9].

Για την διαχείριση των φυσικών πόρων οι Θεματικές Στρατηγικές που προσεγγίζουν το ζήτημα είναι η Αειφόρος χρήση των Φυσικών Πόρων και η Ανακύκλωση των αποβλήτων. Στόχοι των δυο αυτών στρατηγικών είναι η βελτίωση του βαθμού απόδοσης των φυσικών πόρων με παράλληλη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την χρήση τους, η πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων και η προώθηση της ανακύκλωσης και της ανάκτησης των αποβλήτων.

Οι δράσεις που περιλαμβάνουν οι στρατηγικές για την αειφόρο χρήση των φυσικών πόρων, τη πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων είναι:

1. Αναβάθμιση των γνώσεων αναφορικά με την χρησιμότητα των φυσικών πόρων, του αρνητικού αντίκτυπου από τη καταστροφή τους. Η δράση αυτή περιλαμβάνει την ευαισθητοποίηση των εμπλεκόμενων και των πολιτών για την σημαντικότητα της ορθής χρήσης τους.
2. Ανάπτυξη μεθόδων παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων σχετικά με την πρόοδο των παραπάνω θεμάτων.
3. Πλήρη εφαρμογή της νομοθεσίας από τα κράτη-μέλη της Κοινότητας χωρίς εξαιρέσεις και καθυστερήσεις.
4. Απλοποίηση και εκσυγχρονισμός της υπάρχουσας νομοθεσίας, απαλοιφή των ασαφειών, επίλυση των αμφιλεγόμενων ερμηνειών.
5. Προώθηση της έννοιας του κύκλου ζωής των προϊόντων.
6. Υιοθέτηση πιο φιλόδοξων πολιτικών πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων και της ανακύκλωσης.

[Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 7-9]

Οι παραπάνω στρατηγικές θα παρακολουθούνται συνεχώς. Σε αυτό θα συμβάλλουν οι εκθέσεις των κρατών μελών για την εφαρμογή τους και οι συνεχείς διαβουλεύσεις με τους εμπλεκόμενους φορείς. Το 2010, η Επιτροπή θα πραγματοποιήσει ανασκόπηση της προόδου που θα έχει επιτευχθεί αναφορικά με την

¹⁶ Οι επτά Στρατηγικές αφορούν τα εξής: 1) ποιότητα του αέρα, 2) θαλάσσιο περιβάλλον, 3) αειφόρος χρήση των πόρων, 4) πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και ανακύκλωση, 5) φυτοφάρμακα, 6) ποιότητα του εδάφους, 7) αστικό περιβάλλον.



πολιτική πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων και την εφαρμογή της έννοιας του κύκλου ζωής στη διαχείριση των αποβλήτων [Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005, σελ 13].

2.3 Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα

Η διάθεση των απορριμμάτων στη χώρα μας αποτελεί ένα μεγάλο κοινωνικό πρόβλημα, καθώς γίνεται συχνά με τη μέθοδο της ανεξέλεγκτης απόρριψης ή σε άλλες περιπτώσεις μόνο με υγειονομική ταφή. Η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων έχει σήμερα περιορισθεί αλλά το πρόβλημα παραμένει. Σύμφωνα με πρόσφατη απογραφή υπάρχουν 1173 ανενεργοί Χώροι Αναξέλεκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ) και 1453 ενεργοί, ενώ το κόστος αποκατάστασης τους έχει εκτιμηθεί στα 400 εκατομμύρια ευρώ [Πηγή: www.eedsa.gr].

Αναφορικά με τις διοικητικές αρμοδιότητες σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων, αυτές κατανέμονται στους εξής τρεις φορείς:

1. Το **Υπουργείο ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ**, του οποίου οι αρμοδιότητες συνοψίζονται ως εξής:
 - Χαράζει την πολιτική διαχείρισης των αποβλήτων.
 - Προετοιμάζει το σχετικό νομοθετικό έργο, εισηγείται την έκδοση των νομοθετικών πράξεων και εκδίδει εγκυκλίους για την εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας.
 - Συντάσσει τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Μη Επικίνδυνων Αποβλήτων και τον Εθνικό Σχεδιασμό Επικίνδυνων Αποβλήτων.
 - Γνωμοδοτεί επί των προτάσεων ένταξης έργων σε χρηματοδοτούμενα προγράμματα.
 - Είναι υπεύθυνο για την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων διαχείρισης αποβλήτων, ανάλογα με την κατηγορία του έργου.
 - Εντάσσει υποστηρικτικές μελέτες και έργα στο Επιχειρησιακό πρόγραμμα Περιβάλλον, που αφορούν την διαχείριση στερεών αποβλήτων και έχουν ως φορείς υλοποίησης του Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ).
2. Οι **Περιφέρειες**, των οποίων οι αρμοδιότητες αφορούν τα εξής:
 - Συντάσσουν τους Περιφερειακούς Σχεδιασμούς Διαχείρισης Αποβλήτων.
 - Εντάσσουν έργα στα Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα.



- Παρακολουθούν την υλοποίηση των έργων που προβλέπονται από το ΥΠΕΧΩΔΕ.

- Είναι υπεύθυνες για την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Δ.Σ.Α).

3. Οι **ΟΤΑ**, μεμονωμένα ή με την μορφή Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, είναι αρμόδιοι για την:

- εκπόνηση διαχειριστικών σχεδίων.
- υλοποίηση έργων διαχείρισης ΣΑ.
- λειτουργία εγκαταστάσεων Δ.Σ.Α.
- υλοποίηση έργων αποκατάστασης και φροντίδας των ΧΥΤΑ.
- εφαρμογή τιμολογιακής πολιτικής.

[Πηγή: www.eedsa.gr, Ψηφιακά Νέα, Ιούνιος 2006, No 9, 11-11-2006]

Τα έργα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων που πραγματοποιήθηκαν στη χώρα τα τελευταία χρόνια, σίγουρα αποτελούν σημαντικά βήματα της Ελλάδας για τη βελτιστοποίηση της στρατηγικής διαχείρισης και πρόληψης των στερεών αποβλήτων. Έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν 45 ΧΥΤΑ για την εξυπηρέτηση 318 ΟΤΑ σε όλη την χώρα. Υπό υλοποίηση βρίσκονται 56 νέοι ΧΥΤΑ, οι οποίοι θα εξυπηρετήσουν 670 ΟΤΑ και 48 Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ). Οι υλοποίηση των έργων αυτών προβλέπεται να ολοκληρωθεί μέχρι το 2008. Υπό λειτουργία βρίσκονται επίσης σήμερα 3 εγκαταστάσεις επεξεργασίας του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών αποβλήτων στα Άνω Λιόσια, την Καλαμάτα και τα Χανιά. Στις δύο μεγαλύτερες από αυτές, στα Άνω Λιόσια και την Καλαμάτα παρουσιάζονται όμως σοβαρά προβλήματα [Πηγή: www.eedsa.gr, 11-11-2006].

Επιπλέον έχει εκπονηθεί πλήθος μελετών για την αντιμετώπιση των προβλημάτων διαχείρισης των αστικών αποβλήτων κυρίως για τον νομό Αττικής, στον οποίο η ραγδαία αστικοποίηση και η συνεχής αύξηση του όγκου των απορριμμάτων σε συνδυασμό με την έλλειψη πολιτικών διαχείρισης, οδήγησαν σταδιακά από την δεκαετία του '60 έως σήμερα σε αδιέξοδο τη διαχείριση και εναπόθεση αυτών.

Σύμφωνα με τον Εθνικό Σχεδιασμό, προβλέπεται μεταξύ των άλλων και η κατασκευή τριών (3) νέων ΧΥΤΑ (στη Φυλή, την Κερατέα και το Γραμματικό), η κατασκευή εγκαταστάσεων μηχανικής ανακύκλωσης και κομποστοποίησης, η ίδρυση πέντε (5) Σταθμών Μεταφόρτωσης Αποβλήτων (ΣΜΑ), η αποκατάσταση των



ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης και η ολοκλήρωση έως το 2007 της κατασκευής του εργοστασίου ξήρανσης της λυματολάσπης του βιολογικού καθαρισμού της Ψυτάλλειας [Πηγή: www.eedsa.gr, 11-11-2006].

Αναφορικά με την κατασκευή των τριών (3) νέων ΧΥΤΑ αναμένεται η απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας για να ξεκινήσουν οι εργασίες, καθώς έχουν καταφύγει σε αυτό οι κάτοικοι των τοπικών κοινωνιών των περιοχών αυτών, οι οποίοι δεν αποδέχονται τη δημιουργία ΧΥΤΑ στα όρια των ΟΤΑ που διαμένουν. Το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ αναφέρει ότι καμία αλλαγή δεν θα γίνει στον σχεδιασμό για την δημιουργία των τριών ΧΥΤΑ και το θέμα της διαχείρισης των απορριμμάτων στην Αττική πρέπει να λυθεί άμεσα καθώς *ο πέλεκυς της Ευρωπαϊκής Επιτροπής θα είναι βαρύς αν δεν συμμορφωθούμε έγκαιρα* [Πηγή: Καθημερινή, σελ. 3, 23-01-2007].

2.4 Εθνικό Θεσμικό Πλαίσιο Δ.Σ.Α¹⁷

Η πρώτη προσπάθεια για την διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα σε νομοθετικό επίπεδο, ήταν η διάταξη ΕΙβ/302/64 περί «συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης των απορριμμάτων», η οποία καθόριζε τις τεχνικές προδιαγραφές για την διαχείριση των απορριμμάτων (συλλογή και διάθεση) και για τους χώρους διάθεσης. Παράλληλα υπήρχαν οι νομοθετικές ρυθμίσεις, σύμφωνα με τις οποίες προσδιορίζονταν το ποσό των δημοτικών τελών καθαριότητας. Λίγο αργότερα ψηφίζεται ο νόμος Ν.1650 περί «της προστασίας του περιβάλλοντος», ο οποίος καθορίζει το γενικό πλαίσιο, τους στόχους και τους φορείς εφαρμογής της πολιτικής για την προστασίας του περιβάλλοντος.

Η προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας με την Κοινοτική ξεκίνησε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση ΚΥΑ 49541/1424/86 που αφορούσε τα στερεά απόβλητα, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 75/442/ΕΟΚ. Με αυτή την ΚΥΑ, τέθηκαν οι βασικές αρχές για την διαχείριση των απορριμμάτων, ούτω ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο η δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Επιπλέον η ΚΥΑ 49541/1424/86 τόνιζε την αναγκαιότητα σύνταξης Σχεδίων Διαχείρισης καθώς και τις διαδικασίες που πρέπει να τηρούνται. Έδινε επίσης τους ορισμούς βασικών εννοιών και καθόριζε τους φορείς διαχείρισης των απορριμμάτων, τις φάσεις του σχεδιασμού και τις ρυθμίσεις που αφορούν την έκδοση αδειών για την διαχείριση των στερεών

¹⁷ Για την συγκεκριμένη ενότητα αξιοποιήθηκαν δεδομένα από το site: www.eedsa.gr, 11-11-2006



αποβλήτων και τέλος προέβλεπε την άσκηση ελέγχων σε εγκαταστάσεις βιομηχανιών και επιχειρήσεων που διαχειρίζονται στερεά απόβλητα. Λίγα χρόνια αργότερα με την ΚΥΑ 69269/90 «περί Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων» ορίζονται οι διαδικασίες και οι προδιαγραφές των περιβαλλοντικών μελετών που εκπονούνται προκειμένου να προληφθούν ή να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις από την εκτέλεση μεγάλων δημόσιων και ιδιωτικών έργων.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 λόγω των πιέσεων που δέχονταν η χώρα από την Κοινότητα για την περιβαλλοντική πολιτική της, ξεκινάει μια διαδικασία αναθεώρησης της περιβαλλοντικής πολιτικής και αναβάθμισης της ελληνικής νομοθεσία προκειμένου να πραγματοποιηθεί πλήρη ενσωμάτωση σε αυτήν των Ευρωπαϊκών οδηγιών. Κατόπιν τούτου ιδρύεται το «Ειδικό Σώμα Ελεγκτών Προστασία του Περιβάλλοντος», το οποίο είναι αρμόδιο εκτός των άλλων για την προστασία του δασικού πλούτου, την καταπάτηση δημόσιων εκτάσεων, τις παράνομες κατατιμήσεις, τις αυθαίρετες κατασκευές, τις παράνομες επεμβάσεις σε ρέματα, στον αιγιαλό και στην ζώνη της παραλίας και τον έλεγχο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε κατασκευές έργων. Το «Ειδικό Σώμα Ελεγκτών Προστασία του Περιβάλλοντος» υπάγονταν στο Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ. Το 2001 καταργήθηκε και αντικαταστάθηκε με την «Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος», η οποία υπάγεται και αυτή στο ΥΠΕΧΩΔΕ.

Το 1996 εκδίδεται η ΚΥΑ 69728/824, η οποία προσδιόριζε τις κατευθύνσεις και το πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών για τη σύνταξη Σχεδίων Διαχείρισης των αποβλήτων και όριζε τους φορείς του σχεδιασμού και της εφαρμογής τους. Ένα χρόνο αργότερα εκδόθηκε η ΚΥΑ 113944/97 περί Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων και η ΚΥΑ 11421/97 για την κατάρτιση πλαισίου τεχνικών προδιαγραφών και προγραμμάτων εξειδίκευσης του νομοθετικού πλαισίου για την διαχείριση των απορριμμάτων. Τις δυο παραπάνω ΚΥΑ αντικατέστησε το 2003 η ΚΥΑ 50910/2727/2003, η οποία αναφέρονταν στον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΕΣΔΑ) και προέβλεπε την εκπόνηση Περιφερειακών Σχεδίων που θα εξειδίκευαν τον ΕΣΔΑ για κάθε Περιφέρεια. Στην προαναφερθείσα ΚΥΑ διευθετούνται θέματα όπως ο καθορισμός των φορέων διαχείρισης, των υποχρεώσεων τους καθώς και μέτρα αποκατάστασης και αξιοποίησης των χώρων διάθεσης.

Η πιο πρόσφατη νομοθετική ρύθμιση είναι η ΚΥΑ 13588/2006, η οποία αναφέρεται σε μέτρα, όρους και περιορισμούς για την διαχείριση επικίνδυνων



αποβλήτων. Με την προαναφερθείσα ΚΥΑ καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές για την διαχείριση των αποβλήτων, το περιεχόμενο του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων, οι υποχρεώσεις των φορέων διαχείρισης και προβλέπεται η συγκρότηση επιστημονικής επιτροπής, η οποία θα είναι αρμόδια για την ταξινόμηση των αποβλήτων σε επικίνδυνα ή μη όταν αυτό είναι απαραίτητο.¹⁸

¹⁸ Στο παράρτημα Γ διατίθεται συγκεντρωτικός κατάλογος των κυριότερων σχετικών Νομοθετικών Ρυθμίσεων στην Ελλάδα.



3. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και Συστήματα Διαχείρισης Αποβλήτων (Σ.Δ.Α.)

Στην διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών διαπιστώθηκε ότι οι ανάγκες για αξιόπιστες και ενημερωμένες πληροφορίες γύρω από τη γη, τη κοινωνία και το περιβάλλον δεν μπορούσαν να ικανοποιηθούν με τους βασικούς τρόπους συλλογής, καταγραφής, ενημέρωσης και επεξεργασίας πληροφοριών. Η εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών, των εφαρμοσμένων μαθηματικών, της ψηφιακής χαρτογραφίας, της τηλεπισκόπησης, της γεωδαισίας, των βάσεων δεδομένων, των τεχνικών χωρικής ανάλυσης δημιούργησαν το υπόβαθρο στο οποίο στηρίχτηκαν και εξελίσσονται τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) ή Συστήματα Πληροφοριών Γης (Σ.Π.Γ.) [Μηλιαρέσης, 2006, σελ.248].

Τα σύγχρονα Συστήματα Διαχείρισης Αποβλήτων αποτελούν μια πολύπλοκη δραστηριότητα, η αποτελεσματικότητα της οποίας επιτυγχάνεται με τη σωστή ανάλυση και την μελέτη των περιβαλλοντικών δεδομένων. Τα Γ.Σ.Π. συμβάλουν στην καταγραφή και ανάλυση δεδομένων με αποτέλεσμα την δυνατότητα λήψης αποφάσεων που αφορούν την οργάνωση και λειτουργία των επιμέρους δραστηριοτήτων ενός Σ.Δ.Α.. Στις ενότητες που ακολουθούν περιγράφεται λεπτομερώς η συμβολή των Γ.Σ.Π. στην ανάπτυξη των Σ.Δ.Α..

3.1 Τι είναι τα Γ.Σ.Π.;

Η τρομερή εξέλιξη που παρατηρήθηκε στην χρήση και εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών τα τελευταία 30 χρόνια, είχε ως αποτέλεσμα να καταστούν σήμερα αναντικατάστατο μέρος της καθημερινότητας πολλών ανθρώπων, εντούτοις οι προσπάθειες για ένα σαφή και κοινά αποδεκτό ορισμό για το τι είναι τα Γ.Σ.Π. και ποιες είναι οι εφαρμογές τους δεν έχει ακόμα αποδοθεί.

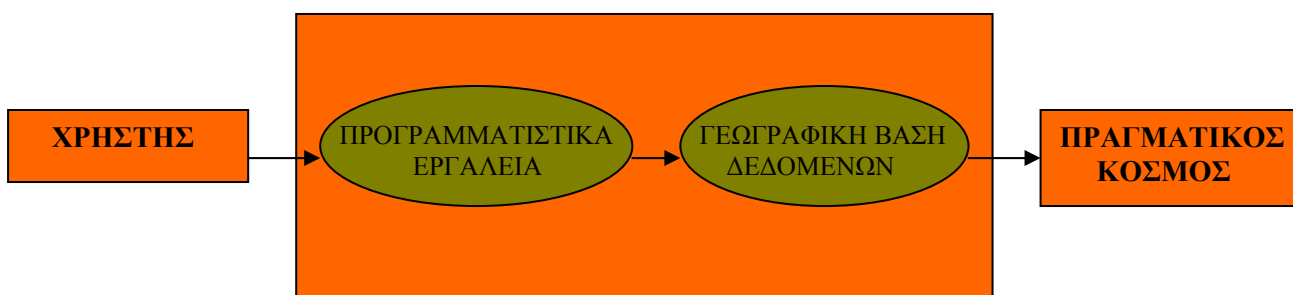
Υπάρχουν διάφοροι ορισμοί με πληρέστερο αυτόν που δίνει η F.I.G. (Federation Internationale des Geometres) όπου «*Συστήματα Πληροφοριών Γης είναι ένα εργαλείο για λήψη αποφάσεων νομικής, διοικητικής και οικονομικής υφής και ένα όργανο για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη, το οποίο αποτελείται από τη μια από μια Βάση Δεδομένων που περιέχει μια έκταση στοιχείων προσδιορισμένα στο χώρο και τα οποία σχετίζονται με τη γη και από την άλλη από διαδικασίες και τεχνικές για την*



συστηματική συλλογή, ενημέρωση, επεξεργασία και διανομή των στοιχείων. Η βάση ενός Γ.Σ.Π. είναι ένα ενιαίο σύστημα αναφοράς, το οποίο επίσης διευκολύνει τη σύνδεση των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με άλλα συστήματα που περιέχουν στοιχεία για την γη» [Μανιάτης, 1996, σελ. 27].

Στον παραπάνω ορισμό θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ότι τα Γ.Σ.Π. δεν είναι μόνο ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων νομικής, διοικητικής και οικονομικής φύσεως αλλά και κοινωνικής π.χ η προστασία του περιβάλλοντος. Επίσης θα πρέπει να τονισθεί ότι επιτρέπει τη σύνδεση και επικοινωνία ανάμεσα σε ποιοτικά και περιγραφικά δεδομένα και την σύνδεση αυτών με το χώρο, με αποτέλεσμα, μέσω μιας ολοκληρωμένης τεχνολογίας, την ανάλυση, μελέτη και λήψη αποφάσεων που αφορούν τη γη, τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Στην διάγραμμα 7 που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση ενός Γ.Σ.Π στο ευρύτερο περιβάλλον [Μανιάτης, 1996, σελ. 29-30]:

Διάγραμμα 7: Γ.Σ.Π και Πραγματικός κόσμος



Πηγή: Μανιάτης, 1996, σελ 29

Κατά συνέπεια θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι τα Γ.Σ.Π αποτελούν την γέφυρα ανάμεσα στην πραγματικότητα και την ανάγκη για την περιγραφή της.

3.2 Διαχρονική Εξέλιξη των Γ.Σ.Π.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η σημερινή εξέλιξη και οι δυνατότητες που είναι σήμερα εφοδιασμένα τα Γ.Σ.Π οφείλονται στην συνεχή πρόοδο των Η/Υ. Η ιστορία των Γ.Σ.Π ξεκινάει την δεκαετία του 1960, όταν σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε το πρώτο πληροφοριακό σύστημα από τον Tomlinson στον Καναδά για τις ανάγκες του υπουργείου γεωργίας υπό το όνομα CGIS (Canadian Geographic Information System - 1964). Την ίδια σχεδόν περίοδο η Δασική Υπηρεσία στο Berkeley ανέπτυξε ένα πιο προωθημένο σύστημα, το MIADS (1965). Το βασικό



χαρακτηριστικό που το διαφοροποίησε από το προηγούμενο είναι ότι επέτρεπε τη δημιουργία σύνθετων απεικονίσεων (overlay), την εκτέλεση μαθηματικών υπολογισμών και τη δημιουργία μοντέλων προσομοίωσης χρόνου. Επίσης, ένα από τα πιο σύγχρονα τότε Γ.Σ.Π ήταν το DIME (Dual Independent Map Encoded file system) που δημιουργήθηκε από την Στατιστική Υπηρεσία των ΗΠΑ και περιελάμβανε κωδικοποίηση των δρόμων με βάση τα ονόματά τους και τον γεωγραφικό τους κωδικό [Μανιάτης, 1996, σελ. 28].

Η δεκαετία του 1970 είναι εκείνη η οποία σηματοδοτεί την μεγάλη ανάπτυξη των Γ.Σ.Π. Η ανάπτυξη του οικολογικού κινήματος και η επιθυμία των κυβερνητικών οργανισμών για όλο και περισσότερο έλεγχο στη χρήση γης, οδήγησε στην ανάπτυξη συστημάτων που όχι μόνο θα αποθηκεύουν δεδομένα αλλά και θα διαχειρίζονται και θα αναλύουν σε ένα αξιοπρεπή χρόνο. Χαρακτηριστική περίπτωση αποτέλεσε το Land Use and Natural Resource (LUNR) System, που δημιουργήθηκε με την υποστήριξη της Κυβέρνησης της Ν. Υόρκης και την υποστήριξη του Cornell University. Παρά την αποτυχία του συστήματος, λόγω της μη ρεαλιστικής ανάλυσης των αναγκών των χρηστών καθώς και της έλλειψης πρόνοιας για την ενημέρωσή του, η τεχνολογία αυτή θεωρείται ακόμα και σήμερα απαραίτητη για τη μελέτη και ανάλυση οποιαδήποτε χαρακτηριστικού της γήινης επιφάνειας. Την εποχή εκείνη εμφανίζονται και οι πρώτες εμπορικές επιχειρήσεις κατασκευής GIS λογισμικού (ESRI, Integraph). Το 1972 παρουσιάστηκε το πρώτο βιβλίο που αφορούσε τα ΓΣΠ στο δεύτερο συνέδριο των ΓΣΠ στην Οτάβα του Καναδά, το οποίο συγγράφηκε από τους συμμετέχοντες του πρώτου συνεδρίου [Μανιάτης, 1996, σελ. 30].

Στην Ευρώπη, ένα από τα πιο ενδιαφέροντα συστήματα δημιουργήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '70 και τις αρχές της δεκαετίας του '80 στη Σουηδία και αφορούσε την αυτοματοποίηση στην καταγραφή των κτηματολογικών δεδομένων αλλά και άλλων διοικητικών δεδομένων που αφορούν την γη. Ήδη από το 1972 πανεπιστήμια σε Ευρώπη και Αμερική εισάγουν στα προγράμματα σπουδών τους τα Γ.Σ.Π, παράγοντας την πρώτη γενιά εξειδικευμένων στελεχών. Σήμερα όλα τα πανεπιστήμια με κατευθύνσεις σε σχετικούς τομείς προσφέρουν προπτυχιακά και μεταπτυχιακά μαθήματα Γ.Σ.Π. [Μανιάτης, 1996, σελ. 29].



3.3 Δομικά Μέρη και Λειτουργία ενός Γ.Σ.Π.

3.3.1 Δομικά μέρη ενός Γ.Σ.Π

Ένα Γ.Σ.Π αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία, τον μηχανικό εξοπλισμό, το απαραίτητο λογισμικό και το ανθρώπινο δυναμικό. Ο μηχανικός εξοπλισμός ή hardware αποτελείται από το σύστημα του Η/Υ στο οποίο τρέχει το λογισμικό των Γ.Σ.Π. Η κεντρική μονάδα του Η/Υ συνδέεται με βασικές περιφερειακές μονάδες εισόδου γεωγραφικών δεδομένων όπως είναι ο ψηφιοποιητής (digitizer) και ο σαρωτής (scanner) και με βασικές περιφερειακές μονάδες εξόδου όπως οθόνες υψηλής ανάλυσης, αυτόματοι σχεδιαστές (plotters) και μονάδες μεγάλης αποθηκευτικής ικανότητας για την αποθήκευση δεδομένων και προγραμμάτων.

Το λογισμικό κάθε Γ.Σ.Π αποτελείται από το τμήμα επεξεργασίας της χωρικής πληροφορίας και από το τμήμα επεξεργασίας της περιγραφικής πληροφορίας, ο συνδυασμός των οποίων επιτρέπει την διαχείριση δεδομένων, την αποθήκευση και ανάκτηση τους, την επεξεργασία και χωρική ανάλυση με αποτέλεσμα την δημιουργία ηλεκτρονικών χαρτών. Επίσης δίνει την δυνατότητα διόρθωσης και δυναμικής ενημέρωσης του ηλεκτρονικού χάρτη, διαχωρισμό σε επίπεδα ομοιογενούς πληροφορίας, γρήγορη αναζήτηση γραφικών και μη γραφικών χαρακτηριστικών και επικοινωνία του πακέτου με άλλα πακέτα GIS ή CAD για εισαγωγή ή εξαγωγή πληροφοριών [Καλύβας, 2003, σελ. 1.11-1.12].

Το ανθρώπινο δυναμικό χειρίζεται και διοικεί κατάλληλα και αποτελεσματικά το hardware και software και διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες χρηστών, τους τεχνικούς, οι οποίοι σχεδιάζουν και συντηρούν το σύστημα, τους κοινούς χρήστες, οι οποίοι χρησιμοποιούν το σύστημα στην καθημερινή τους εργασία και τους GIS Engineers/Manager, οι οποίοι χρησιμοποιούν τα Γ.Σ.Π στην διαδικασία λήψης αποφάσεων.

3.3.2 Κατηγορίες Δεδομένων ενός Γ.Σ.Π

Τα δεδομένα που εισάγονται μέσω της ψηφιοποίησης και χρησιμοποιούνται στα Γ.Σ.Π διακρίνονται σε δυο κατηγορίες τα **χωρικά δεδομένα**, τα οποία χαρακτηρίζονται από την θέση τους στο χώρο και αναφέρονται σε πληροφορίες που αφορούν τη θέση και το σχήμα ενός φαινομένου στο χώρο. Διακρίνονται σε *Σημειακά* (π.χ κολώνες ΔΕΗ, θέσεις γεωτρήσεων, κ.α), σε *Γραμμικά* (π.χ ποτάμια, δρόμοι, κ.α),



σε *Πολυγωνικά* (π.χ νομοί, οικόπεδα, κ.α) και *Ογκομετρικά*. Η αποθήκευση των χωρικών δεδομένων μπορεί να γίνει είτε με τεχνολογία διανύσματος (Vector) είτε με τεχνολογία πλέγματος (Raster). Η επιλογή του τρόπου αποθήκευσης εξαρτάται από τη φύση του προβλήματος και φυσικά από το είδος των διαθέσιμων πληροφοριών.

Τα **περιγραφικά δεδομένα** περιγράφουν τα χαρακτηριστικά ή τις ιδιότητες των γεωγραφικών δεδομένων και διακρίνονται σε ποιοτικά ή ποσοτικά. Έτσι π.χ η κατανομή των χρήσεων γης σε ένα δήμο είναι περιγραφική πληροφορία και συγκεκριμένα ποιοτική ενώ η κατανομή του πληθυσμού στα οικοδομικά τετράγωνα είναι ποσοτική πληροφορία. Η οργάνωση και αποθήκευση των περιγραφικών δεδομένων γίνεται σε μια ή περισσότερες βάσεις δεδομένων προκειμένου να είναι δυνατή η στατιστική επεξεργασία και αναζήτηση αυτών καθώς και η χωρική προβολή των αποτελεσμάτων τους [Καλύβας, 2003, σελ. 1.14-1.15].



Εικόνα 1: Μορφές και παραδείγματα Χωρικών και Περιγραφικών Δεδομένων

ΧΩΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ			
ΣΗΜΕΙΑ	ΓΡΑΜΜΕΣ	ΕΚΤΑΣΕΙΣ (ΠΟΛΥΓΩΝΑ)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ
Μ Ο Ρ Φ Η			
✓ Ζεύγος συντεταγμένων ✓ όχι μήκος ή έκταση	✓ Συντεταγμένες με σημεία αρχής και τέλους ✓ Έχουν μήκος όχι όμως έκταση	✓ Συντεταγμένες με σημεία αρχής και τέλους ✓ Έχουν και περίμετρο και έκταση	✓ Εκτάσεις με κατακόρυφες συντεταγμένες ✓ Έχουν έκταση, περίμετρο και υψόμετρο
Π Α Ρ Α Δ Ε Ι Γ Μ Α Τ Α			
✓ Τροχαία ατυχήματα ✓ Δένδρα ✓ Υψόμετρα ✓ Ονόματα περιοχών ✓ Αρχή και τέλος γραμμών	✓ Δρόμοι ✓ Ποτάμια ✓ Γραμμές κοινής ωφέλειας ✓ Όρια εκτάσεων	✓ Ακίνητα (οικόπεδα, κτίρια, αγροτεμάχια) ✓ Δρόμοι ✓ Εδαφολογικά όρια ✓ Διοικητικά όρια	✓ Χάρτες κλίσεων
ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ			
ΕΝΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ	ΑΝΑΦΟΡΕΣ	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΗ	ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ
Μ Ο Ρ Φ Η			
✓ Λέξεις ✓ Αριθμοί ✓ Αλφαριθμητικοί κωδικοί	✓ Κείμενο ✓ Σχέδια	✓ Αριθμοί	✓ Αριθμοί ✓ Λέξεις ✓ Σκιάσεις ✓ Σύμβολα
Π Α Ρ Α Δ Ε Ι Γ Μ Α Τ Α			
✓ Άδειες ✓ Ευρετήρια ✓ Επεξεργασίες ✓ Ιδιότητες χαρακτηριστικών	✓ Σχέδια ✓ Κανονισμοί ✓ Νομικές περιγραφές	✓ Κυκλοφοριακές μετρήσεις ✓ Απογραφές ✓ Άλλες μετρήσεις	✓ Ονόματα δρόμων ✓ Σύμβολα Χαρακτηριστικών

Πηγή: Μανιάτης, 1996,σελ 65

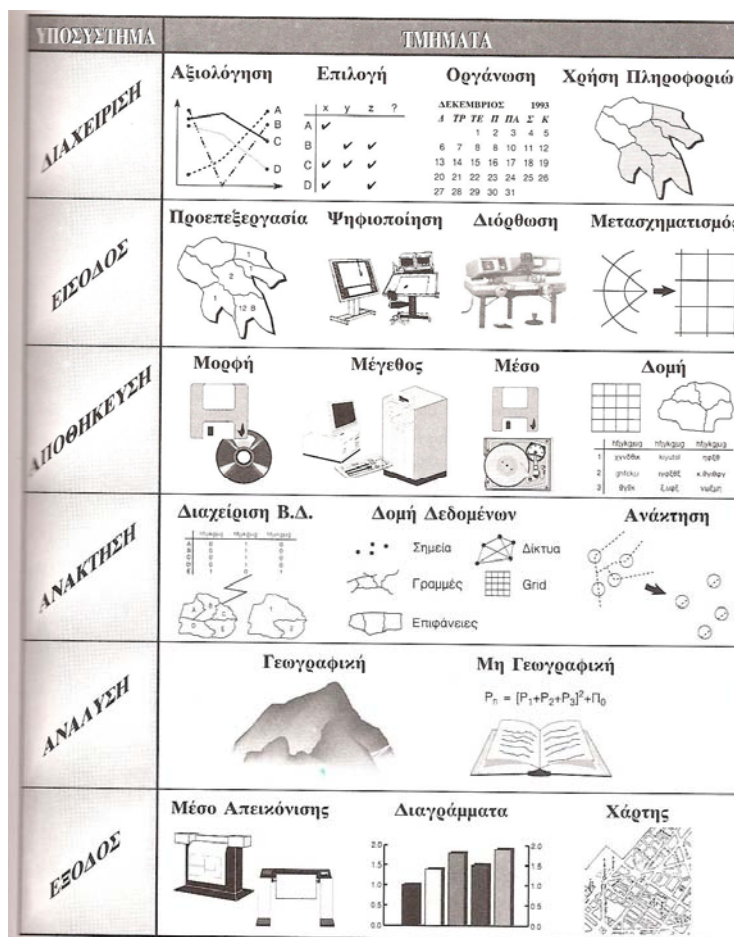


3.3.3 Οργάνωση και Λειτουργία ενός Γ.Σ.Π

Τα βασικά στοιχεία που συνθέτουν ένα Γ.Σ.Π και εκτελούνται κατά τη λειτουργία του είναι: η συλλογή δεδομένων, η κωδικοποίηση και εισαγωγή τους, η αποθήκευση και διαχείριση, η ανάκτηση, η επεξεργασία και ανάλυση, η απεικόνιση και παρουσίαση τους και οι εφαρμογές (Εικ.3) [Μανιάτης, 1996, σελ. 36]. Τα πρώτα Γ.Σ.Π αφορούσαν κυρίως την αποθήκευση και ανάκτηση των χωρικών δεδομένων και υστερούσαν στο κομμάτι της στατιστικής ανάλυσης των χωρικών και περιγραφικών παραμέτρων. Η εξέλιξη των Η/Υ δίνει την δυνατότητα χρήσης μιας μεγάλης ποικιλίας μεθόδων ανάλυσης της χωρικής και περιγραφικής πληροφορίας και απεικόνισης αυτών σε δυναμικούς χάρτες [Καλύβας, 2003].

Εικόνα 2: Διαδικασίες που συνθέτουν ένα Γ.Σ.Π

Τα δεδομένα που θα καταχωρηθούν σε ένα Γ.Σ.Π, μπορεί να συλλεχθούν με χρήση τοπογραφικών, φωτογραμμετρικών, τηλεπισκοπικών, η μεικτών μεθόδων, με χρήση ψηφιοποίησης υπαρχόντων αναλογικών χαρτών και με καταχώριση υφιστάμενων ποιοτικών καταγραφών. Επομένως τα συλλεχθέντα στοιχεία έχουν διαφορετική μορφή (Format) και είναι αποθηκευμένα σε διαφορετικά μέσα. Από την στιγμή λοιπόν που τα στοιχεία συλλεχθούν,



(Πηγή: Μανιάτης, σελ37, 1996)

απαιτείται η εφαρμογή συγκεκριμένων διαδικασιών και τεχνικών για την κωδικοποίηση και να εισαγωγή τους στο σύστημα¹⁹ [Καλύβας, 2003].

¹⁹ Οι διαδικασίες αυτές μπορεί να είναι: αλλαγή της μορφής (format), αναδιάρθρωση και γενίκευση, εντοπισμός και διόρθωση, υλοποίηση σημείων, γραμμών και πολυγώνων.



Η αποθήκευση και διαχείριση των παραπάνω δεδομένων απαιτεί τη χρησιμοποίηση ενός Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, έτσι ώστε: να καλύπτονται πολλοί χρήστες ταυτόχρονα και πολλές βάσεις δεδομένων, να υπάρχει αποτελεσματική αποθήκευση, ανάκτηση και ενημέρωση των στοιχείων, να αποφεύγεται η αποθήκευση περιττών δεδομένων και να εξασφαλίζονται συνθήκες συνεχούς, ολοκληρωμένης και ασφαλούς λειτουργίας του συστήματος.

Στο επόμενο στάδιο έχουμε την ανάκτηση των δεδομένων. Ένα Γ.Σ.Π θα πρέπει να έχει την δυνατότητα ανάκτησης τόσο χωρικών όσο και μη χωρικών δεδομένων. Οι ερωτήσεις που χειρίζεται ένα Γ.Σ.Π ώστε να εντοπίσει τα δεδομένα που του ζητούνται μπορεί να αναφέρονται σε ένα μόνο χαρακτηριστικό, ή σε ένα σύνολο χαρακτηριστικών, ή σε χαρακτηριστικά που βασίζονται σε ορισμένες σχέσεις ανάμεσα στα δεδομένα, ή σε ένα σύνολο χαρακτηριστικών που τα κριτήρια βρίσκονται μέσα σε μια άλλη ομάδα στοιχείων, ή όλα τα χαρακτηριστικά μιας ομάδας.

Πολλές φορές μετά την ανάκτηση των δεδομένων από τον χρήστη απαιτείται επεξεργασία και ανάλυση αυτών όπως: μετατροπές στις δομές των ποιοτικών δεδομένων (π.χ αναταξινόμηση, ομαδοποίηση κ.τ.λ), γεωμετρικές πράξεις στα χωρικά δεδομένα (π.χ στροφή, αλλαγή τη κλίμακας, αλλαγή του συστήματος συντεταγμένων κ.τ.λ), τοπογραφική ανάλυση των δεδομένων (π.χ γειτονικά χαρακτηριστικά, σύνδεσμοι, λανθασμένα χαρακτηριστικά κ.τ.λ), χωρικές αναλύσεις και στατιστικές επεξεργασίες, μετρήσεις αποστάσεων και διευθύνσεων κ.τ.λ.

Τέλος, τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω σταδίων οργάνωσης και επεξεργασίας των δεδομένων μπορούν να απεικονισθούν με την μορφή πινάκων και χαρτών μέσα από μια μεγάλη ποικιλία μέσων (οθόνη υπολογιστή, εκτυπωτές, σχεδιαστές κ.τ.λ). Η επιλογή του κατάλληλου μέσου παρουσίασης εξαρτάται από την εφαρμογή. Οι περισσότεροι χρήστες σήμερα ζητούν τα αποτελέσματα των εφαρμογών τους υπό μορφή ηλεκτρονικών ή αναλογικών χαρτών [Καλύβας, 2003].



3.4 Εφαρμογές - χρήσεις των Γ.Σ.Π

Τα Γ.Σ.Π έχουν ένα τεράστιο πεδίο εφαρμογής που διαρκώς διευρύνεται και κατακτά σημαντική θέση τόσο στον επιστημονικό τομέα όσο και στην καθημερινή ζωή. Η ανάπτυξη της αγοράς των Γ.Σ.Π είχε ως αποτέλεσμα την σημαντική μείωση του κόστους των συστημάτων, αλλά και την ταυτόχρονη μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων τους. Οι πρώτες χρήσεις των Γ.Σ.Π είχαν ως στόχο την καταγραφή, παρακολούθηση και διαχρονική μελέτη φαινομένων. Στην πορεία στις απλές επεξεργασίες των χωρικών και περιγραφικών δεδομένων προστέθηκαν εξειδικευμένα μοντέλα για την αντιμετώπιση χωρο-χρονικών δεδομένων και ολοκληρωμένα συστήματα εργαλείων για την ανάλυση, την μελέτη και την λήψη αποφάσεων των τεκταινόμενων στο ευρύ περιβάλλον.

Σήμερα, η επιστημονική κοινότητα και όχι μόνο, κατανοώντας ότι η απόκτηση και η διαχείριση της πληροφορίας προσδίδει γνώση και δυνατότητες που ολοκληρώνουν την επιτυχή αντιμετώπιση προβλημάτων και καταστάσεων, αναγνωρίζει τα Γ.Σ.Π ως ένα ουσιαστικό εργαλείο για την διαχείριση όλων των δεδομένων και την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων. Στον πίνακα 4 που ακολουθεί παρουσιάζονται ενδεικτικά μερικές από τις εφαρμογές των Γ.Σ.Π σε διάφορους τομείς δραστηριότητας.

Πίνακας 4: Τομείς Εφαρμογών των Γ.Σ.Π

ΤΟΜΕΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
Επιχειρήσεις	Τράπεζες και Ασφάλειες
	MME
	Real Estate
	Εξυπηρέτηση Πελατών
	Διαφήμιση
	Retail Business
Επικοινωνία	Υπηρεσίες Προσδιορισμού Θέσης
	Σχεδίαση και Ανάλυση δικτύων
Στρατός	Βελτισποίησης Επιχειρήσεων
	Προγραμματισμός Προμηθειών
	Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου
Δημόσια Διοίκηση	Κυβερνητικές Υπηρεσίες (ΥΠΕΧΩΔΕ)
	Υπηρεσίες Άμεσης Ανάγκης
	Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας
	Μεταφορές
	Επικοινωνία
	Κτηματολόγιο-Χρήσεις Γης
	Παιδεία
Περιβάλλον	Διαχείριση Φυσικών Πόρων



	Διαχείριση Αποβλήτων
	Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
	Τουρισμός, Υγεία, Δημόσια Ασφάλεια
Οικονομία	Τομέας Κατασκευών
	Φορολόγηση
	Ακίνητη Περιουσία Βιομηχανία-Βιοτεχνία

(Πηγή: Καλύβας, 2003, Μανιάτης, 1996)

Η παραπάνω συνοπτική περιγραφή μερικών εφαρμογών σε ορισμένους τομείς αποδεικνύει την δυναμική που έχουν τα Γ.Σ.Π σήμερα. Ας σταθούμε όμως σε μερικές από τις εφαρμογές που αναφέρθηκαν στον παραπάνω πίνακα. Μελέτες από εκτιμήσεις των αναγκών του Δημοσίου Τομέα και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των αποφάσεων αφορούν την ρύθμιση και οργάνωση του χώρου, των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων. Τα Γ.Σ.Π αποτελούν μια ιδανική λύση για μια ολοκληρωμένη, τεκμηριωμένη και σωστή λήψη αποφάσεων που αφορούν την χωροθέτηση σχολικών μονάδων, εκκλησιών, πάρκων, δημόσιων υπηρεσιών, βιομηχανικών και τουριστικών εγκαταστάσεων, την ανάπτυξη περιοχών εμπορίου και κατοικίας και των δικτύων εξυπηρέτησης τους, τη διαχείριση της υγείας, την ποιοτική βελτίωση της έρευνας και την άσκησης πολιτικής σε θέματα πολεοδομικού και χωροταξικού σχεδιασμού (έκδοση οικοδομικών αδειών, αστυνόμευση κατασκευών, μελέτες τεχνικών έργων, περιβαλλοντικές μελέτες, κ.α) [Καλύβας, 2003, σελ. 10.4].

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εφαρμογές των Γ.Σ.Π που αφορούν την ολοκληρωμένη διαχείριση των ΟΤΑ. Το ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαχείρισης ενός Δήμου μπορεί να συλλέγει και να διαχειρίζεται πληροφορίες, που αφορούν στατιστικά - δημογραφικά στοιχεία, στοιχεία απασχόλησης, στοιχεία της Ακίνητης περιουσίας του Δήμου, στοιχεία των προσφερόμενων υπηρεσιών και παροχών, στοιχεία που αφορούν την υγεία, την εκπαίδευση, τον αθλητισμό, τα δίκτυα κοινής ωφέλειας, την οργάνωση αποκομιδής και απόθεσης των απορριμμάτων, κυκλοφορικά στοιχεία, πολεοδομικά στοιχεία, χρήσης γης, κ.α, με σκοπό το βέλτιστο σχεδιασμό, την οργάνωση και διαχείριση του αστικού χώρου [Καλύβας, 2003, σελ. 10.7].

Το περιβάλλον είναι ένας ακόμα χαρακτηριστικός και δυναμικός τομέας εφαρμογής των Γ.Σ.Π. Οι δραστηριότητες και επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στο περιβάλλον πρέπει να γίνονται κατόπιν ιδιαίτερου προγραμματισμού. Τα Γ.Σ.Π δίνουν την δυνατότητα διαχείρισης τέτοιων θεμάτων καθώς παρέχουν τη δυνατότητα επεξεργασίας και ανάλυσης πολυσύνθετων δεδομένων όπως τα



περιβαλλοντικά δεδομένα. Συνεπώς αποτελούν ένα εργαλείο ζωτικής σημασίας για τους φορείς χάραξης περιβαλλοντικής πολιτικής, οι οποίοι μέσω των Γ.Σ.Π μπορούν να αναλύσουν και να σχεδιάσουν σενάρια αντιμετώπισης υψηλού κινδύνου περιβαλλοντικών θεμάτων αλλά και σενάρια για την πρόβλεψη και προστασία του περιβάλλοντος και των επόμενων γενεών για το άμεσο μέλλον [Dr. Sharma, Jafrullah, Uppuluri, 2003, www.gisdevelopment.net].

Στον Πίνακα 5 που ακολουθεί παρουσιάζονται μερικοί από τους τομείς εφαρμογής των Γ.Σ.Π σε θέματα σχεδίασης και διαχείρισης περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων.

Πίνακας 5: Τομείς Εφαρμογή των Γ.Σ.Π στο Περιβάλλον

Εφαρμογές	
1	Διαχείριση Φυσικών Πόρων
2	Διαχείριση Αποβλήτων (Στερεών, Υγρών, κα)
3	Διαχείριση Υδάτινων Πόρων
4	Ατμοσφαιρική Ρύπανση
5	Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών
6	Διαχείριση Δασών
7	Μελέτη και Ανάλυση μείωσης περιβαλλοντικών κινδύνων και σεναρίων πρόβλεψης.
8	Αντιμετώπιση Περιβαλλοντικών Καταστροφών
9	Προστασία της Βιοποικιλότητας

Εικόνα 3: Τομείς Εφαρμογής των Γ.Σ.Π στο Περιβάλλον



[Πηγή: Dr. Sharma, Jafrullah, Uppuluri, 2003, www.gisdevelopment.net]



Στην ενότητα που ακολουθεί θα επικεντρωθούμε στον τομέα της Διαχείρισης Αποβλήτων και συγκεκριμένα των στερεών αποβλήτων, που αποτελεί και στόχο της παρούσας διπλωματικής, με παράλληλη παρουσίαση εφαρμογών με την χρήση Γ.Σ.Π από την διεθνή και ελληνική εμπειρία.

3.5 Γ.Σ.Π και Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων.

Η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού των πόλεων και η άναρχη δόμηση που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στις πόλεις των ανεπτυγμένων κρατών έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων καθιστώντας την Διαχείριση τους ως ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των Δημοτικών Αρχών. Το 40% των δαπανών στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την διαχείριση των αποβλήτων αφορά στερεά απόβλητα ενώ στην χώρα μας η ετήσια δαπάνη για την διαχείριση τους φτάνει τα 300 εκατ. ευρώ. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί ένα νέο επιστημονικό πεδίο, το οποίο χρειάζεται την υποστήριξη συστημάτων λήψης αποφάσεων και εξειδικευμένων λογισμικών για τα διάφορα πεδία και φάσεις της. Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

- Προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων: χωροθέτηση, επιλογή μεγέθους, αριθμού και τύπου κάδων συλλογής και κάδων ανακύκλωσης σε αστικό περιβάλλον.
- Αποκομιδή των απορριμμάτων: δρομολόγηση, χρονοπρογραμματισμός και επιλογή του τύπου, του μεγέθους και του αριθμού των απορριμματοφόρων. Καθώς και τον υπολογισμό και την ισοκατανομή του προσωπικού που απαιτείται.
- Χωροθέτηση εγκαταστάσεων διαχείρισης, επεξεργασίας και διάθεσης στερεών αποβλήτων: σταθμοί μεταφόρτωσης, κέντρα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών, εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής και κομποστοποίησης, χώροι υγειονομικής ταφής, κ.τ.λ.

Η χρήση των Γ.Σ.Π στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων συμβάλλει στην καλύτερη οργάνωση της διαδικασίας συλλογής, μεταφοράς και απόθεσης αλλά και στη μείωση του κόστους επεξεργασίας και διαχείρισης από τη μεριά των δημοτικών αρχών όπως επίσης και στη μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον και τον άνθρωπο. Και στα τρία πεδία που περιγράψαμε παραπάνω έχουν καταγραφεί κατά



καιρούς σε Διεθνή, Ευρωπαϊκό αλλά και εθνικό επίπεδο μελέτες και εφαρμογές διαχείρισης αποβλήτων με τη χρήσης Γ.Σ.Π.

3.5.1 Χωροθέτηση εγκαταστάσεων επεξεργασίας απορριμμάτων: ΧΥΤΑ

Η διαδικασία Χωροθέτησης Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτεί τον συνδυασμό πολλών παραμέτρων για την επιλογή του κατάλληλου τόπου εναπόθεσης των απορριμμάτων. Σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στη δημόσια υγεία, το περιβάλλον και παράλληλα η οικονομική βιωσιμότητα της δραστηριότητας αυτής. Σύμφωνα με το Παναγιωτόπουλος (2002) για τον καθορισμό των υποψήφιων περιοχών χρησιμοποιούνται περιορισμοί ή προδιαγραφές, που αναφέρονται και ως κριτήρια αποκλεισμού δεδομένου, στα οποία καθορίζονται οι περιοχές όπου δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδων επεξεργασίας απορριμμάτων. Τέτοια κριτήρια - περιορισμοί μπορεί να είναι: οι αστικές περιοχές, τα αεροδρόμια, το οδικό δίκτυο, τα επιφανειακά νερά (π.χ. ποτάμια, λίμνες κ.τ.λ), οι προστατευόμενες οικολογικά περιοχές (π.χ. υδροβιότοποι, Natura κ.α), οι αρχαιολογικοί χώροι, τα φυσικά μνημεία και πάρκα, οι περιοχές φυσικής βλάστησης (π.χ δάση, δρυμοί κ.α) καθώς και οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Στην συνέχεια από τους μη αποκλεισμένους χώρου, επιλέγεται εκείνος που ικανοποιεί τα κριτήρια επίδοσης ή κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης, σε μεγαλύτερο βαθμό. Η κατάταξη των υποψήφιων περιοχών γίνεται με βαθμολόγηση σύμφωνα με κριτήρια που έχουν συγκεκριμένους συντελεστές βαρύτητας και λαμβάνουν υπόψη υδρολογικές παραμέτρους, χρήσεις γης, γεωλογικά, περιβαλλοντικά, χωροταξικά, κοινωνικά και οικονομικά κριτήρια κ.α. [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 358-359,434-435].

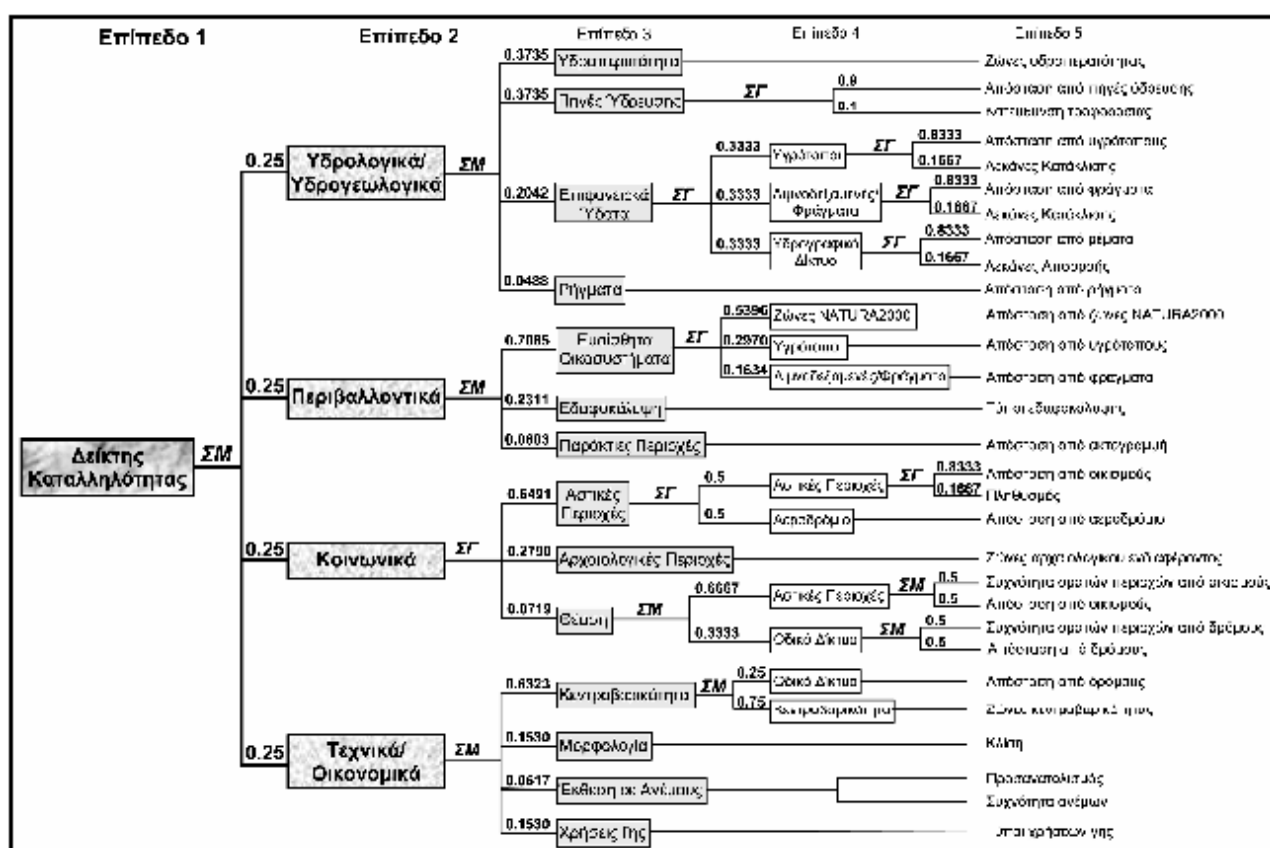
Σε σχετική μελέτη που είχε ως σκοπό την αξιολόγηση περιοχών για χωροθέτηση ΧΥΤΑ στην Νήσο Λήμνο, οι μελετητές συνδύασαν τα εργαλεία της χωρικής ανάλυσης που προσφέρουν τα Γ.Σ.Π με την Πολυκριτηριακή Ανάλυση (Π.Α). Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε αποτελείται από τα εξής στάδια: 1) Δημιουργία ψηφιακού υποβάθρου με χωρικά ή περιγραφικά δεδομένα, 2) Καθορισμός της ιεραρχικής δομής του πολυκριτηριακού προβλήματος, 3) Εφαρμογή της Μεθόδου Αναλυτικής Ιεραρχίας για τον υπολογισμό των συντελεστών βαρύτητας των κριτηρίων σε κάθε επίπεδο ιεραρχίας, 4) Βαθμονόμηση των κριτηρίων αξιολόγησης, 5) Υπολογισμός δείκτη καταλληλότητας στην περιοχή μελέτης, 6) Εφαρμογή της



διαδικασίας χωρικής ομαδοποίησης των πλέον κατάλληλων περιοχών, 7) Εφαρμογή της διαδικασίας Ανάλυσης Ευαισθησίας για τον έλεγχο των αποτελεσμάτων και της ευαισθησίας της μεθοδολογίας [Κοντός, Χαλβαδάκης, Σουλάκέλης, 2002].

Η Ιεραρχική δομή του πολυκριτηριακού προβλήματος αποτελείται από 5 στάδια όπως φαίνεται στην εικόνα 5 . Οι συντελεστές Βαρύτητας που χρησιμοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη εργασία υπολογίσθηκαν με τη βοήθεια της Μεθόδου Αναλυτικής Ιεραρχίας. Για τα τελικά αποτελέσματα και τη μεθοδολογία εκτελέστηκε διαδικασία ανάλυσης ευαισθησίας ως έλεγχος της προτεινόμενης μεθόδου [Κοντός, Χαλβαδάκης, Σουλάκέλης, 2002].

Εικόνα 4: Ιεραρχική Δομή του Πολυκριτηριακού Προβλήματος



[Κοντός, Χαλβαδάκης, Σουλάκέλης, 2002]

Αντίστοιχα σε μια εφαρμογή που έγινε στο πρόγραμμα « Σχέδιο Δράσης για τον εντοπισμό θέσεων και για την ανάπτυξη μεθόδων σχεδιασμού και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αφορούν τους ΧΥΤΑ στα Κυβερνεία της Αιγύπτου», το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση στα πλαίσια του Προγράμματος Life για τις Τρίτες Χώρες, η χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία αφορούσε τον συνδυασμό της χρήσης των Γ.Σ.Π με τη Δελφική Μέθοδο και τη



Μέθοδο της Λογικής Ασάφειας. Τα βήματα που ακολουθήθηκαν στην συγκεκριμένη μελέτη ήταν τα εξής: 1) διαμόρφωση ερωτηματολογίου με πιθανά κριτήρια για την επιλογή του τόπου, στα οποία μια εντεκαμελής επιτροπή κλήθηκε να επιλέξει τα σημαντικότερα, 2) επανάληψη του ερωτηματολογίου και ανατροφοδότηση της επιτροπής με τις απαντήσεις των μελών και επιπλέον στατιστικά στοιχεία, ενθαρρύνοντας την να δώσουν τα τελικά κριτήρια αποκλεισμού και επιλογής, 3) κάθε μέλος της επιτροπής κλήθηκε να προσδιορίσει τις υποκλάσεις για κάθε κριτήριο, 4) η επιτροπή ανατροφοδοτήθηκε με τις απαντήσεις και νέα στατιστικά στοιχεία και κλήθηκε να δώσει τις τελικές υποκλάσεις, 5) οριστικός καθορισμός των κριτηρίων και υποκλάσεων για την κάθε συνάρτηση συμμετοχής, 6) διαμόρφωση ερωτηματολογίου για τον προσδιορισμό των κανόνων επιλογής των ΧΥΤΑ, 7) επανάληψη του ερωτηματολογίου και καθορισμός του τελικού καταλόγου των κανόνων.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της ασαφούς λογικής, όπως προέκυψαν με βάση του κανόνες των προηγούμενων σταδίων, κατά την απεικόνιση τους σε χάρτη δείχνουν την βαθμιαία καταλληλότητα των υποψήφιων περιοχών για την εγκατάσταση Χ.Υ.Τ.Α.. Με την μέθοδο της ασαφούς λογικής ο μελετητής έχει την δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ των καταλληλότερων περιοχών, αφού του παρέχει τη δυνατότητα βαθμονόμηση των περιοχών ανάλογα με τις ανάγκες τους [Χατζηχρήστος, Καρακλής, Εμμανουηλίδου, Κυπριώτης, Μαυρόπουλος, www.hellasgi.gr, 06-05-07].

Από την παρουσίαση των παραπάνω εφαρμογών είναι εμφανές ο σημαντικός ρόλο των Γ.Σ.Π. στην εύρεση κατάλληλου χώρου κατασκευής ΧΥΤΑ. Μέσω των Γ.Σ.Π επιτυγχάνεται η οργάνωση του όγκου των περιβαλλοντικών δεδομένων των περιοχών μελέτης, ο συνδυασμός και η επεξεργασία τους και η γρήγορη και έγκυρη σχεδίαση του συστήματος αξιολόγησης των υποψήφιων περιοχών.

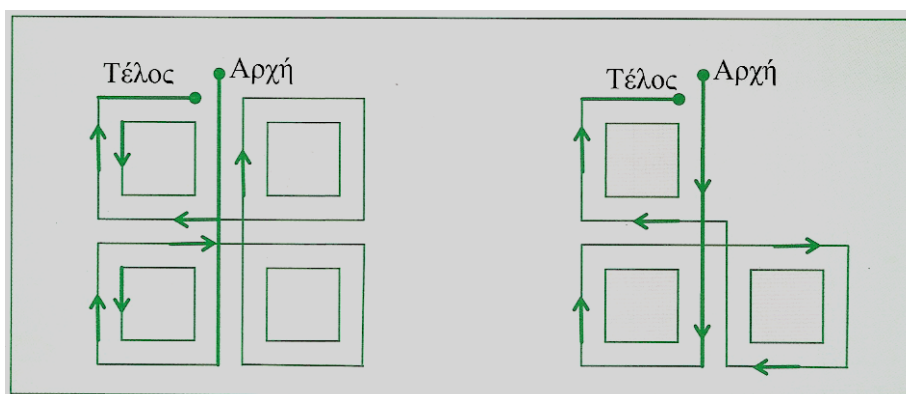
3.5.2 Αποκομιδή των απορριμμάτων: Δρομολόγηση - Optimization Routing

Η ανάλυση του προβλήματος της δρομολόγησης έχει ως ζητούμενο τον σχεδιασμό των δρομολογίων έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η μεγιστοποίηση του φορτίου που συλλέγεται στη μονάδα του χρόνου. Το δίκτυο των δρομολογίων αποτελείται από κόμβους και συνδέσεις. Κάθε διασταύρωση δρόμων και κάθε αρχή ή τέλος δρόμου αποτελεί ένα κόμβο. Η μετακίνηση του απορριμματοφόρου μεταξύ δυο διαδοχικών κόμβων αποτελεί μια σύνδεση. Κάθε αλληλουχία κόμβων και συνδέσεων αποτελεί μια διαδρομή συλλογής. Ο χώρος εκκίνησης του πρώτου δρομολογίου είναι



ο χώρος διανυκτέρευσης του οχήματος και ο τελικός κόμβος της διαδρομής συλλογής είναι το σημείο απόθεσης. Το ημερήσιο δρομολόγιο ενός απορριμματοφόρου αποτελείται από τη διαδρομή συλλογής και τη διαδρομή μεταφοράς - εκφόρτωσης - επιστροφής [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 248-249].

Εικόνα 5: Διαδρομή Συλλογής σε σύστημα 3 και 4 Τετραγώνων



[Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 249]

Κατά το σχεδιασμό και τον έλεγχο των διαδρομών θα πρέπει να γίνονται αποδεκτές και να λαμβάνονται υπόψη οι εξής οδηγίες:

- ◆ Οι διαδρομές πρέπει να είναι σταθερές και να μην παρουσιάζουν επικαλύψεις.
- ◆ Το σημείο εκκίνησης της διαδρομής θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο χώρο διανυκτέρευσης του οχήματος.
- ◆ Ο συνολικός χρόνος συλλογής και μεταφοράς στο χώρο εκφόρτωσης θα πρέπει να είναι σταθερός για κάθε διαδρομή του κυκλώματος συλλογής.
- ◆ Σε περιπτώσεις συλλογής και από τις δυο πλευρές του δρόμου σε δρόμους μεγάλων κλίσεων η διαδρομή του απορριμματοφόρου πρέπει να έχει κατεύθυνση από το ψηλότερο σημείο προς το χαμηλότερο.
- ◆ Για συλλογή και από τις δυο πλευρές του δρόμου προτιμάτε να σχεδιάζονται μεγάλες ευθείες διαδρομές κατά μήκος του δικτύου, πριν αρχίσουν οι παρακαμπτήριες στροφές.
- ◆ Πρέπει να αποφεύγεται η συλλογή σε ώρες με μεγάλη κίνηση στους δρόμους.
- ◆ Προτιμώνται οι δεξιόστροφες διαδρομές, όταν πρέπει να καλυφθούν οι δρόμοι γύρο από ένα τετράγωνο.
- ◆ Οι αναστροφές απαγορεύονται [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 248-249].



Στο Δήμο Ηρακλείου Κρήτης αναπτύχθηκε ένα σύστημα που ονομάζεται «Πόλη», το οποίο περιέχει πληροφορίες για πολλές λειτουργίες της πόλης ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιείται για μια σειρά από εφαρμογές που αφορούν την χάραξη στρατηγικής, την παρουσίαση και αξιολόγηση σχεδίων και προγραμμάτων για την πόλη. Μία λοιπόν από τις εφαρμογές του συστήματος πόλης ήταν και η βελτιστοποίηση της συλλογής απορριμμάτων. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε αποτελούνταν από τέσσερα στάδια. Αρχικώς έγινε η αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης και συγκεκριμένα των Οικοδομικών Τετράγωνων (Ο.Τ.), η ονοματολογία, η αρίθμηση και φορά των οδών καθώς και η θέση των κάδων απορριμμάτων και η χωρητικότητά τους. Στην συνέχεια συλλέχθηκαν πληροφορίες που αφορούσαν τον πληθυσμό ανά Ο.Τ., τις χρήσεις γης, υπολογίσθηκε ο όγκος των παραγόμενων απορριμμάτων ημερησίως για την περιοχή μελέτης και καταγράφηκε ο εξοπλισμός του Δήμου για την συλλογή των απορριμμάτων. Ακολούθως η περιοχή μελέτης διαχωρίστηκε σε 18 ενότητες έτσι ώστε κάθε μια να ικανοποιεί τα ακόλουθα κριτήρια: 1) ο όγκος των παραγόμενων απορριμμάτων να μην απαιτεί περισσότερα από 3 δρομολόγια, 2) ο χρόνος που απαιτείται για την συλλογή των απορριμμάτων σε κάθε ενότητα να είναι ο ίδιος και 3) τα σημεία των κάδων σε κάθε περιοχή να είναι όσο τον δυνατόν συγκεντρωμένα. Στο τελευταίο στάδιο έγινε ο καθορισμός του βέλτιστου προγράμματος συλλογής για κάθε περιοχή λαμβάνοντας υπόψη: 1) το οδικό δίκτυο και τις μονοδρομήσεις, 2) την χωρητικότητα του απορριμματοφόρου και τον όγκο των απορριμμάτων σε κάθε σημείο που υπάρχει κάδος, 3) εκτιμήθηκε ο χρόνος μεταφοράς υποθέτοντας μια μέση ταχύτητα των οχημάτων, 4) προσδιορίστηκε ο αριθμός των διαθέσιμων απορριμματοφόρων και 5) καθορίστηκε ο αριθμός των δρομολογίων που απαιτείται σε κάθε περιοχή. Οι παραπάνω παράμετροι εισήχθησαν σε αλγόριθμο δρομολόγησης οχημάτων (vehicle routing), ο οποίος παρήγαγε τις βέλτιστες διαδρομές για κάθε περιοχή [Διαμαντάκης, Πουλίκος, 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο, Ελληνική Εταιρία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών].

Σε μια άλλη εφαρμογή στο Δήμο Asansol της Πολιτείας της Βεγγάλης στην Ινδία έγινε μια προσπάθεια σχεδιασμού και εφαρμογής ενός σχεδίου συλλογής και μεταφοράς των αστικών στερεών αποβλήτων. Το προτεινόμενο μοντέλο για την αποκομιδή των στερεών απορριμμάτων περιελάμβανε τον σχεδιασμό της θέσης των κάδων, τον αριθμό των οχημάτων και την επιλογή της βέλτιστης διαδρομής. Οι κάδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τριών κατηγοριών (ανάλογα με την χωρητικότητά τους) και τοποθετήθηκαν σε διάφορα σημεία της πόλης λαμβάνοντας υπόψη την



πληθυσμιακή πυκνότητα του κάθε δρόμου, το πλάτος του δρόμου, την διαθεσιμότητα χώρου τοποθέτησης καθώς και την ελάχιστη διανυόμενη απόσταση του πολίτη από την κατοικία του στον κάδο. Αντίστοιχα οι δρόμοι του δήμου κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το πλάτος τους. Ομοίως και τα οχήματα αποκομιδής διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο των κάδων που μπορούν να εξυπηρετήσουν. Επίσης οι μελετητές υπολόγισαν τη συχνότητα αποκομιδής για το κάθε τύπο κάδου, καθώς αυτή δεν ήταν η ίδια για όλους τους τύπους. Επιπλέον στην περιοχή υπήρχε μόνο ένα σημείο απόθεσης των απορριμμάτων καθώς και ένα σημείο στάθμευσης των οχημάτων. Ακόμα μια περιοριστική παράμετρος ήταν ότι οι εργαζόμενοι απασχολούνται 8 ώρες ημερησίως και η ταχύτητα των οχημάτων είναι η ίδια. Ωστόσο δίνεται η δυνατότητα από τη συγκεκριμένη εφαρμογή στο χρήστη να χρησιμοποιήσει διαφορετικό όριο ταχύτητας για τους διάφορους τύπους οχημάτων καθορίζοντας για το κάθε όχημα στο μοντέλο κάποιο «Συντελεστή Αντίστασης». Επιπλέον οι καθυστερήσεις που μπορεί να συναντήσουν τα οχήματα αποκομιδής λόγω π.χ κυκλοφοριακή συμφόρησης, μπορούν να εισαχθούν στο μοντέλο μέσω εισαγωγής ενός συντελεστή Αντίστασης «Link Impedance». Αντίστοιχα ο χρόνος που ξοδεύεται στην εκφόρτωση των απορριμμάτων στην περιοχή απόθεσης και στον καθαρισμό των κάδων μπορεί να προσδιορισθεί στο μοντέλο μέσω των Κόμβων Αντίστασης (Link Impedance). Το μοντέλο αποκομιδής δημιουργήθηκε στο πρόγραμμα Arc/Info GIS και η βέλτιστη διαδρομή υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας την ιεραρχική διαδικασία. Σύμφωνα με το μοντέλο για κάθε τύπο οχήματος οι κάδοι που του αντιστοιχούν χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με τη χωρητικότητα του οχήματος και τον συνολικό αριθμό των κάδων που πρέπει να αδειάσει. Έτσι είναι σε θέση το μοντέλο να υπολογίσει το χρόνο, τον αριθμό των δρομολογίων και τη συνολική απόσταση που πρέπει να διανύσει το κάθε όχημα. Επίσης ο χρήστης είναι σε θέση να πληροφορηθεί για το συνολικό αριθμό των δρομολογίων, τη συνολική διανυόμενη απόσταση, τις ώρες εργασίας, τον απαιτούμενο αριθμό προσωπικού και το κόστος σε εβδομαδιαία ή μηνιαία βάση [Chose, Dikshit, Sharma, Waste Management, 2006].

Σε μια ακόμα περίπτωση στο Δήμου TRABZON της Τουρκίας σχεδιάστηκε μια εφαρμογή για την μείωση του κόστους αλλά και του χρόνου συλλογής των απορριμμάτων. Και σε αυτήν την περίπτωση έγινε χρήση των Γ.Σ.Π. και συγκεκριμένα του λογισμικού Route View Pro, στο οποίο εισήχθησαν παράμετροι όπως η αρίθμηση των δρόμων, δημογραφικά στοιχεία της περιοχής, στοιχεία που



αφορούσαν τους κάδους συλλογής, στοιχεία που είχαν σχέση με την ποσότητα και την ποιότητα των παραγόμενων απορριμμάτων. Υπολογίσθηκε ο αναγκαίος αριθμός των κάδων που απαιτείται στην πόλη, πόσοι κάδοι αναλογούν σε κάθε απορριμματοφόρο και τέλος έγινε καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης συλλογής με χρήση ενσωματωμένης κάμερα σε απορριμματοφόρο όχημα. Τα αποτελέσματα της παραπάνω εφαρμογής έδειξαν πως με την χρήση των Γ.Σ.Π. είναι δυνατόν να μειωθεί ο χρόνος συλλογής απορριμμάτων κατά 14-65% και το συνολικό κόστος κατά 24.7% [Apaydin, Gonullu, Global NEST Journal, Vol 9, No 1, pp 6-11, 2007].

Σε κάθε μια από τις παραπάνω εφαρμογές που παρουσιάστηκαν ο ρόλος των Γ.Σ.Π. υπήρξε καθοριστικός για χάραξη της βέλτιστης διαδρομής κατά την αποκομιδή των απορριμμάτων σε αστικές περιοχές με διαφορετικά κάθε φορά χαρακτηριστικά (πληθυσμιακά, οικονομικά, γεωμορφολογικά κ.α).

3.5.3 Προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων: χωροθέτηση κάδων συλλογής.

Η χωροθέτηση των κάδων απορριμμάτων επηρεάζεται από πολεοδομικά, χωροταξικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά. Το αν ένας κάδος θα τοποθετηθεί μπροστά ή πίσω από το κτίριο, στο δρόμο ή στο πεζοδρόμιο, επηρεάζει την επιλογή του τύπου και του μεγέθους του. Συχνό είναι το φαινόμενο δημιουργίας κοινωνικών προβλημάτων από την όχληση που προκαλείται στους πολίτες κατά την χωροθέτηση των κάδων. Παρατηρούνται παράπονα από τους πολίτες, οι οποίοι θέλουν οι κάδοι να είναι όσο το δυνατόν πιο μακριά από την πόρτα τους, για να αποφύγουν φαινόμενα όπως η κακοσμία και ο κίνδυνος μόλυνσεων [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 230].

Στόχος του συστήματος προσωρινής αποθήκευσης είναι η κάλυψη των αναγκών κατά κοινωνικά αποδεκτό τρόπο, όσο αυτό είναι εφικτό. Ορισμένα κριτήρια για την αξιολόγηση του συστήματος προσωρινής αποθήκευσης είναι η αισθητική, το κόστος προμήθειας και συντήρησης του αποθηκευτικού εξοπλισμού (ανά νοικοκυριό ή ανά τόνο απορριμμάτων), η προστασία της δημόσιας υγείας και ο ποιοτικός καθαρισμός και η συντήρηση των κάδων, η πιθανότητα μη επάρκειας των κάδων, η διευκόλυνση των πολιτών, η αποφυγή όχλησης από τις διαδικασίες εκκένωσης, κ.α. Ταυτόχρονα τα παραπάνω κριτήρια αποτελούν και περιορισμούς για τη σχεδίαση ενός συστήματος προσωρινής αποθήκευσης. Επιπλέον ως περιορισμούς στο σχεδιασμό θα μπορούσαμε να αναφέρουμε και τις δεσμεύσεις από την νομοθεσία [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ. 240-241].



Η χωροθέτηση των κάδων απορριμμάτων αποτελεί ίσως το λιγότερο διαδεδομένο πεδίο εφαρμογής με την χρήση των Γ.Σ.Π. σε σύγκριση με τα άλλα δυο που περιγράφηκαν παραπάνω. Η τοποθέτηση των κάδων γίνονταν τις περισσότερες φορές αυθαίρετα. Η δυναμική χρήση των Γ.Σ.Π. αναδεικνύει την αναγκαιότητα του σωστού προγραμματισμού και σχεδιασμού στο τομέα της προσωρινής αποθήκευσης.

Σε σχετική μελέτη σε κάποιο δήμο της Ινδίας σχεδιάστηκε μια εφαρμογή με την χρήση Γ.Σ.Π. και συγκεκριμένα του προγράμματος ArcInfo για την χωροθέτηση των κάδων συλλογής απορριμμάτων. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της θέσης των κάδων ήταν: 1) Τα όρια της περιοχής μελέτης, 2) το δίκτυο των δρόμων, 3) τα υψόμετρα του δικτύου των δρόμων, 4) πληροφορίες για την κατηγοριοποίηση των οδών, 5) στοιχεία που αφορούσαν το εισόδημα του πληθυσμού της περιοχής μελέτης, 6) η πληθυσμιακή πυκνότητα της περιοχής και 7) δεδομένα που αφορούσαν τον εξοπλισμό του δήμου, όπως αριθμό, είδος και χωρητικότητα των οχημάτων συλλογής και των κάδων που απαιτούνται κ.α.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε αποτελούνταν από 2 στάδια. Στο πρώτο στάδιο έγινε η επεξεργασία και προετοιμασία των θεματικών χαρτών (ψηφιοποίηση, δημιουργία coverage και βάσης δεδομένων κ.α). Το δεύτερο στάδιο αφορούσε την κατασκευή TIN (Triangular Irregular Network) με τη χρήση των υψομετρικών πληροφοριών του πρώτου σταδίου, την προετοιμασία θεματικού επιπέδου ψηφιακών δεδομένων (coverage) που απεικόνιζε τη θέση των κάδων έτσι ώστε η απόσταση μεταξύ τους να μην ξεπερνάει τα 500μ και η απόσταση από τις κατοικίες να μην είναι μεγαλύτερη των 250μ, την «επικάλυψη» των θεματικών επιπέδων (coverage) του πρώτου τμήματος που αφορούσε την πληθυσμιακή πυκνότητα, το εισόδημα και την ονομασία των οδών κ.α με αυτά του δεύτερου σταδίου με συνέπεια την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τη επιλογή των θέσεων τοποθέτησης.

Στην συνέχεια με την βοήθεια κατάλληλου αλγορίθμου καθορίστηκαν το είδος και ο αριθμός των κάδων ανάλογα με τον τύπο της οδού (διπλής κατεύθυνσης, μονή κατεύθυνσης και όλοι οι άλλοι π.χ πεζόδρομοι) και την εμπορικότητα της. Τέλος από τα αποτελέσματα του δεύτερου σταδίου, υπολογίστηκε η τελική θέση των κάδων συλλογής με κριτήριο τη βέλτιστη διαδρομή που πρέπει να διανύσει το απορριμματοφόρο και την κλίση των δρόμων που θα εξυπηρετήσει, έτσι ώστε όταν είναι γεμάτο, συνήθως στο τέλος της διαδρομής, να κινείται σε κατηφορικούς δρόμους [Ritesh, Apurba, Ajay, Sukumar Waste Management & Research, 2005].



Σε ανάλογη μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο Δήμο Καλαμαριάς της Θεσσαλονίκης, διαμορφώθηκε ένα σύστημα λήψης αποφάσεων καθημερινής και συνεχούς χρήσης για τη βέλτιστη χωροθέτηση των κάδων και τη βελτισποίηση του συστήματος αποκομιδής και ανακύκλωσης. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε περιελάμβανε αρχικώς την καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης, στη συνέχεια την δημιουργία βάσεων δεδομένων με στοιχεία ανά παραγωγό δημοτικών απορριμμάτων, ακολούθως έγινε η ψηφιακή καταγραφή των δεδομένων, έπειτα υπολογίστηκαν οι παραγόμενες ποσότητες και τέλος παράχθηκαν οι χάρτες βέλτιστης χωροθέτησης των κάδων και υπολογίστηκε η βέλτιστη δρομολόγηση των απορριμματοφόρων. Και στην συγκεκριμένη μελέτη όπως και στις προηγούμενες συλλέχθηκαν πληθυσμιακά στοιχεία της περιοχής, χρήσεις γης, εμπορικές δραστηριότητες και δραστηριότητες με ιδιαίτερη μεταχείριση όπως σχολεία, πάρκα, νοσοκομεία κ.τ.λ. Ακόμη υπολογίστηκε η μέση ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων ανά κτίριο και οικοδομικό τετράγωνο και καθορίστηκε η κατηγοριοποίηση των κάδων. Η επιλογή της θέσης των κάδων έγινε με κριτήρια όπως η κάλυψη όσο τον δυνατόν περισσότερων κτιρίων, η δυνατότητα τοποθέτησης των κάδων σε μικρούς ανοιχτούς χώρους (αποτμήσεις πεζοδρομίων ή πασσαλάκια), η μέγιστη απόσταση που θα διανύσει ο πολίτης να μην ξεπερνάει τα 50μ, η τοποθέτηση να γίνεται στο διπλανό κτίριο σε περίπτωση ύπαρξης χρήσης υγειονομικού χαρακτήρα και η συγχώνευση κάδων (μέγιστος αριθμός) να μην ξεπερνάει τους δυο (2). Τέλος κατόπιν της οριστικής χωροθέτησης των κάδων έγινε ο υπολογισμός της βέλτιστης δρομολόγησης των απορριμματοφόρων [Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ημερίδα, 2004].

Επιπροσθέτως μια ακόμα ενδιαφέρουσα μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο Δήμο Καλαμαριάς αφορούσε την δημιουργία μοντέλου για την εκτίμηση της όχλησης και εξυπηρέτησης των κατοίκων από τους κάδους απορριμμάτων. Το μοντέλο εισάγει δυο δείκτες, τον *Δείκτη Όχλησης* και τον *Δείκτη Διευκόλυνσης*, που εξαρτώνται από παραμέτρους όπως ο τοπικός πληθυσμός, η απόσταση μεταξύ των κάδων και η απόσταση των κάδων από τα κτίρια.

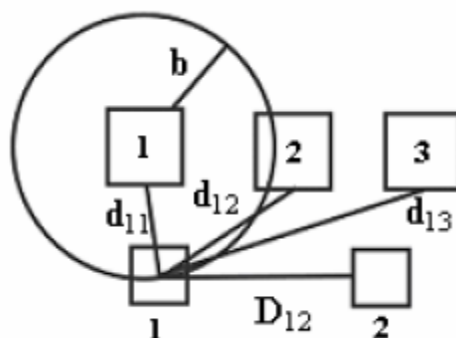
$$\text{Δείκτης} \quad A = \Pi_i \cdot \sum_j \frac{1}{d_{ij}} \quad \text{Όχλησης}^{20}.$$

²⁰ όπου Π = πληθυσμός μιας οικιστικής μονάδας, και d_{ij} = η απόσταση κάθε κάδου από την είσοδο αυτής.



Δείκτης Διευκόλυνσης²¹: $C = C(\max_i \{d_{ij}\}) = \{0,1\} = \{NO, YES\}$

Εικόνα 6: Σχηματική αναπαράσταση οικιστικών μονάδων και κάδων



Εικόνα 7: Κατηγοριοποίηση των περιοχών με βάση την αστική δομή τους

ΚΛΑΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΛΑΣΗΣ/ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
A	Κεντρική, πληυοιοκοτοπονημένη περιοχή, εμπορικό κέντρο, περιορισμένης έκτασης ανοιχτοί χώροι
B	Οποδομοαή συγκροτήματα βεριάς κοκωοκενηής, πληυοιοκοτοπονημένη περιοχή, >6 διαμερίσματα ανά είσοδο, περιορισμένης έκτασης ανοιχτοί χώροι
C	Οποδομοαή συγκροτήματα μέτριας κοκωοκενηής, πληυοιοκοτοπονημένη περιοχή, >6 διαμερίσματα ανά είσοδο, περιορισμένης έκτασης ανοιχτοί χώροι
D	Ανεξάρτητες πολυκοτοπαής, πληυοιοκοτοπονημένη περιοχή, >6 διαμερίσματα ανά είσοδο, μέτριας έκτασης ανοιχτοί χώροι
E	Ανεξάρτητες πολυκοτοπαής, πληυοιοκοτοπονημένη περιοχή, >2 διαμερίσματα ανά είσοδο, μέτριας έκτασης ανοιχτοί χώροι
F	Ανεξάρτητες ή αυτόνομες κοτοπαής, 1-2 διαμερίσματα ανά είσοδο, ευρείας έκτασης ανοιχτοί χώροι

[Πηγή: Καραγιαννίδης, Ξηρογιαννοπούλου, Χρυσόχου, Περκουλίδης, Μουσιόπουλος, 2004]

Η περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε πέντε πολεοδομικές ενότητες (γειτονίες), οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τα κριτήρια του παραπάνω πίνακα (Εικόνα 7).

Εκτός από τα συλλεχθέντα στοιχεία (επιτόπια έρευνα) που αφορούσαν τον τοπικό πληθυσμό, την απόσταση μεταξύ των κάδων και την απόσταση των κάδων από τα κτίρια επιπλέον πληροφορίες συγκεντρώθηκαν μέσω ερωτηματολογίου, το οποίο συμπληρώθηκε από την Διεύθυνση Καθαριότητας του Δήμου προκειμένου να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση λειτουργίας του συστήματος συλλογής, μεταφοράς και εναπόθεσης.

²¹ όπου C =μεταβλητή που επηρεάζεται από την απόσταση του κάδου που βρίσκεται πιο μακριά από την οικιστική μονάδα.



Για κάθε μια από τις πέντε περιοχές του Δήμου υπολογίσθηκαν οι αντίστοιχοι δυο δείκτες και τα αποτελέσματα απεικονίσθηκαν μέσω των Γ.Σ.Π σε θεματικούς χάρτες, οι οποίοι μπορούν να συμβάλλουν στον επανασχεδιασμό του συστήματος διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων του Δήμου τόσο στον τομέα της χωροθέτησης απορριμμάτων όσο και στην δρομολόγηση των απορριμματοφόρων [Καραγιαννίδης, Ξηρογιαννοπούλου, Χρυσόχου, Περκουλίδης, Μουσιόπουλος, Θεσσαλονίκη, 2004].

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα γίνει καταγραφή και ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης των απορριμμάτων της περιοχής μελέτης (Δήμος Καλλιθέας). Κατά την ανάλυση της περιοχής θα προσπαθήσουμε να υπολογίσουμε τις παραγόμενες ποσότητες απορριμμάτων και τους απαιτούμενους κάδους που καλύπτουν τις ανάγκες του Δήμου.

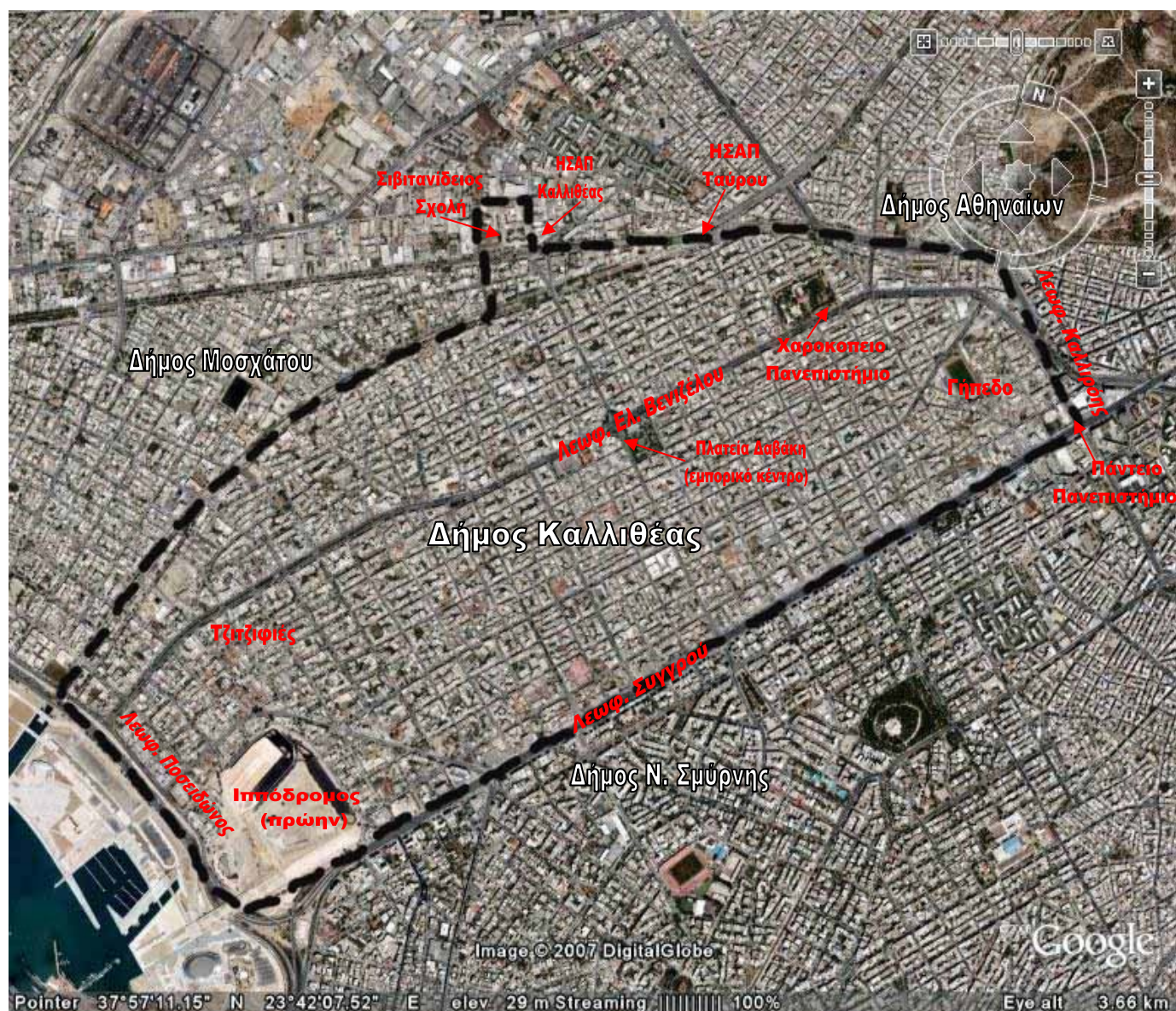


4. Γενική Περιγραφή και Ανάλυση της περιοχής μελέτης

4.1 Γενικά Χαρακτηριστικά του Δήμου Καλλιθέας

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε για τον Δήμο Καλλιθέας, ο οποίος απλώνεται σε μια έκταση 5.840 στρέμματα, η οποία απλώνεται από τα νότια όρια του Δήμου Αθηναίων και φτάνουν έως το Φαληρικό Όρμο. Στα ανατολικά ορίζεται από την Λεωφόρο Ανδρέα Συγγρού, στα βόρεια από τις οδούς Καλλιρρόης και Λαγουμιτζή, στα βορειοδυτικά από τη γραμμή του ηλεκτρικού σιδηροδρόμου και στα δυτικά από την κοίτη του Ιλισού ποταμού. Η θάλασσα του Σαρωνικού αποτελεί το νότιο σύνορο του Δήμου Καλλιθέας [Πολιτιστικός Οργανισμός Δήμου Καλλιθέας, 2006, σελ.19].

Εικόνα 8: Αεροφωτογραφία του Δήμου Καλλιθέας (Πηγή: Google Earth, 9/07/2007)





Ο Δήμος, σύμφωνα με την απογραφή του 2001, έχει πληθυσμό 109.609 κατοίκους, από τους οποίους το 47% περίπου είναι άνδρες και το υπόλοιπο 43% γυναίκες. Ενώ το 81% του πληθυσμού του δήμου ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των 15 έως 64 ετών (πιν.6) [www.statistics.gr, 10/07/2007].

Πίνακας 6: Μόνιμος Πληθυσμός κατά φύλλο και ομάδα ηλικιών			
	1981	1991	2001
Σύνολο	117.159	114.233	109.609
Άρρενες	55.464	53.412	51.151
Θήλεις	61.695	60.821	58.458
Ομάδες Ηλικιών			
0-14	16.136	20.482	13.435
15-64	89.058	79.111	78.505
65 και άνω	11.965	14.640	17.669

[Πηγή: www.statistics.gr, 10/07/2007]

Ο σχηματισμός του οικισμού της Καλλιθέας άρχισε το 1884 με πρωτοβουλία της Οικοδομικής Εταιρίας του Ευθυμίου Κεχαγιά. Στις αρχές του 20ου αιώνα ο οικισμός ήταν γεμάτος από υπέροχα νεοκλασικά σπίτια, κυρίως εξοχικές κατοικίες. Η πληθυσμιακή ανάπτυξη και η οργανική ένταξη της πόλης στον πολεοδομικό ιστό της πρωτεύουσας έγινε στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 1896, όπου στην Καλλιθέα διεξήχθη το άθλημα της σκοποβολής, στο Σκοπευτήριο που χτίστηκε ειδικά για το λόγο αυτό [Πολιτιστικός Οργανισμός Δήμου Καλλιθέας, 2006, σελ. 41-50, 119-122].

Η εγκατάσταση των προσφύγων από την Μικρά Ασία και τον Πόντο ύστερα από την Μικρασιατική καταστροφή το 1922, θα επηρεάσει αποφασιστικά το πρόσωπο της πόλης. Οι 25.000 περίπου πρόσφυγες που εγκαταστάθηκαν στην Καλλιθέα μετέτρεψαν το προάστιο αναψυχής σε προσφυγική συνοικία. Κατά τη προπολεμική περίοδο, η πόλη έγινε τόπος εγκατάστασης βιομηχανιών και βιοτεχνιών, ενώ η θέση της μεταξύ της Αθήνας και του Πειραιά διέυρυνε την εμπορική της δραστηριότητα. Ο οικισμός αποσπάστηκε από τον Δήμο Αθηναίων το 1925, οπότε έγινε Κοινότητα, ενώ το 1933 χαρακτηρίστηκε επισήμως ως Δήμος Καλλιθέας [www.kallithea.gr/city.asp, 8/7/2007].

Η μεταπολεμική εξέλιξη της Καλλιθέας ακολούθησε αυτήν ολόκληρης της Αθήνας. Δεχόμενη το δικό της μερίδιο από την εσωτερική μετανάστευση, ήδη από τις δεκαετίες του '50 και '60 η Καλλιθέα απέκτησε τα χαρακτηριστικά μεγαλούπολης. Την δεκαετία του '70 η ανοικοδόμηση των παλαιών κατοικιών με την μέθοδο της



αντιπαροχής οδήγησε σε νέα μεγάλη αύξηση του πληθυσμού αλλά και την στέρηση της πόλης από ελεύθερους χώρους [www.kallithea.gr/city.asp, 8/7/2007].

Σήμερα στο Δήμο Καλλιθέας λειτουργούν τρία σημαντικά εκπαιδευτικά ιδρύματα, η Σιβιτανίδειος Τεχνική Σχολή Τεχνών και Επαγγελμαμάτων (1927), το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο (1929) και το Πάντειο Πανεπιστήμιο (1927). Εκτός των παραπάνω, ο Δήμος διαθέτει αρκετά καλού επιπέδου υποδομές στο τομέα της υγείας και πρόνοιας αλλά και της εκπαίδευσης με σχολεία ακόμα και για παιδιά με προβλήματα όρασης. Η πόλη διαθέτει αξιόλογες πολιτιστικές και αθλητικές υποδομές ενώ γίνονται συνεχώς προσπάθειες για την βελτιωποίηση της αισθητικής της πόλης και τη ποιότητα ζωής των πολιτών [www.kallithea.gr/koinonikos_tomeaw01.asp, 8/7/2007].

Εικόνα 9: Πανοραμική Φωτογραφία του Δήμου Καλλιθέας.

(Στο κέντρο η Λεωφόρος Ελ. Βενιζέλου)



[Πηγή: Πολιτιστικός Οργανισμός Δήμου Καλλιθέας, 2006]



4.2 Συλλογή και επεξεργασία των στοιχείων

Για την ανάλυση ενός συστήματος είναι απαραίτητη η συλλογή στοιχείων είτε απευθείας από το πεδίο είτε από υπηρεσίες ή οργανισμούς που δύναται να τα διαθέσουν. Τα πρωτογενή στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή είναι:

1. Το Χαρτογραφικό Υπόβαθρό του Δήμου Καλλιθέας από το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο σε ψηφιακή μορφή (.shp), το οποίο περιελάμβανε ένα αρχείο των Ο.Τ. του Δήμου με την αρίθμηση τους σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ε.Σ.Υ.Ε.²² (block.shp) και ένα αρχείο με το οδικό δίκτυο (road.shp) με τους άξονες των οδών, την αρίθμηση και την ονοματολογία τους.
2. Ο Μόνιμο Πληθυσμός ανά Ο.Τ. του Δήμου Καλλιθέας από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία (Ε.Σ.Υ.Ε), απογραφή 2001, σε αναλογική μορφή. Η χορήγηση πληροφοριών μικρότερης μονάδας αναφοράς δηλ. ανά ιδιοκτησία δεν ήταν δυνατή διότι η καταγραφή τέτοιων πληροφοριών ήταν σε μορφή μη επεξεργάσιμη²³.
3. Το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο με τις εγκεκριμένες χρήσεις γης ανά Ο.Τ. από τη Πολεοδομία του δήμου σε αναλογική μορφή. Οι κυρίαρχες χρήσεις του δήμου είναι η «Γενική Κατοικία» (όπου επιτρέπεται η χρήση εκτός της κατοικίας και η εγκατάσταση καταστημάτων, γραφείων μέχρι και μη οχλούμενων εργαστηρίων κ.ο.κ), το «Εμπορικό Κέντρο» και το «Τοπικό Εμπορικό Κέντρο», τα οποία συγκεντρώνουν δραστηριότητες όπως δημόσιες υπηρεσίες, ιδιωτικά γραφεία (εταιρείες, τράπεζες, ελεύθερα επαγγέλματα κ.α), εμπορική δραστηριότητα (λιανικό εμπόριο, λαϊκές αγορές κ.α), πολιτιστικές εγκαταστάσεις (βιβλιοθήκες, μουσεία, εκθέσεις, θέατρα κ.α) και τουριστικές και ψυχαγωγικές εγκαταστάσεις (ξενοδοχεία, εστιατόρια, κινηματογράφοι, κέντρα διασκέδασης κ.α)²⁴.
4. Ο Τεχνικός Εξοπλισμός και το Ανθρώπινο Δυναμικό της Δ/σης Καθαριότητας του Δήμου σε αναλογική μορφή από την ίδια την Διεύθυνση.
5. Αναλυτικά Ζυγολόγια του Δήμου από 2 διαφορετικές χρονικές περιόδους Ιανουαρίου και Ιούνιο 2006 και Ιανουαρίου και Ιούνιο 2007. Πρόκειται για

²² Ωστόσο χρειάστηκε ενημέρωση και η επεξεργασία του υποβάθρου λόγω μη αντιστοιχίας σε αρκετές περιπτώσεις με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. καθώς έχουν γίνει μεταβολές σε ορισμένες περιπτώσεις στην ονοματολογία των Ο.Τ. ή κατάργηση ή συνένωση Ο.Τ..

²³ Τα στοιχεία ανά ιδιοκτησία ήταν καταγεγραμμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αδύνατη η συσχέτιση τους με το υπόβαθρο της Ε.Σ.Υ.Ε.

²⁴ Αραβαντινός, Α., σελ.142



ημερήσια ζυγολόγια των Α/Φ ανά τομέα κατά την απόθεση των απορριμμάτων στο ΣΜΑ Σχιστού.

6. Η απογραφή του αριθμού, της θέσης και του τύπου των κάδων ανά Ο.Τ κατά το έτος 2004 σε αναλογική μορφή από την Δ/ση Καθαριότητας του Δήμου²⁵.
7. Οι 16 Τομείς Ευθύνης στους οποίους έχει χωρισθεί ο δήμος και αντιστοιχούν σε 16 προγράμματα συλλογής και δρομολόγησης των απορριμμάτων. Τα συγκεκριμένα στοιχεία παραχωρήθηκαν σε αναλογικά μορφή από την Δ/ση Καθαριότητας.

Τα στοιχεία που ήταν σε αναλογική μορφή μετατράπηκαν σε ψηφιακή (π.χ ψηφιοποίηση κάδων) για να είναι δυνατή η επεξεργασία τους κατά την πορεία της μελέτης.

Λόγω της έλλειψης δεδομένων που σχετίζονταν με τα δρομολόγια των απορριμματοφόρων και έχουν άμεση σχέση με την εφαρμογή που θα ακολουθήσει για την εύρεση της βέλτιστης διαδρομής, θεωρήθηκε απαραίτητη η μελέτη και η καταγραφή στοιχείων κατευθείαν από το πεδίο για το δρομολόγιο που ακολουθείται σε ένα συγκεκριμένο τομέα του δήμου. Έτσι, συλλέχθηκαν τα παρακάτω στοιχεία

8. Ο υφιστάμενος αριθμός και η θέση των κάδων στο τομέα εφαρμογής. Η καταγραφή έγινε με την χρήση GPS χειρός²⁶.
9. Η ακριβής διαδρομή του απορριμματοφόρου με την χρήση GPS χειρός, τα χιλιόμετρα που διανύθηκαν, ο μέσος χρόνος μετακίνησης μεταξύ των κάδων, ο μέσος χρόνος εκκένωσης των κάδων, ο χρόνος μεταφοράς και απόθεσης, ο χρόνος εκτός διαδρομής²⁷ και ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου του τομέας όπως πεζόδρομοι, φωτεινοί σηματοδότες και στενοί οδοί.

Επίσης πληροφορίες για τον τρόπο συλλογής και μεταφοράς συγκεντρώθηκαν κατόπιν προσωπικής επικοινωνίας με τον υπεύθυνο τμηματάρχη του τμήματος Αποκομιδής Απορριμμάτων και Συνεργείου Κάδων αλλά και με το υπόλοιπο προσωπικό π.χ πληροφορίες για την κατανάλωση καυσίμων των απορριμματοφόρων, το ωράριο λειτουργίας αποκομιδής κ.α.

²⁵ Σύμφωνα με τους υπεύθυνους της Διεύθυνσης Καθαριότητας ο αριθμός των κάδων σήμερα έχει αυξηθεί κατά 15%.

²⁶ Mobile Mapper CE της εταιρίας Magellan, παρέχει την δυνατότητα χαρτογράφησης με ακρίβεια 1μ σε πραγματικό χρόνο.

²⁷ Χρόνος Μεταφοράς και Απόθεσης: χρόνος που απαιτείται για την μεταφορά των απορριμμάτων από τον τελευταίο κάδο μέχρι τον χώρο απόθεσης και επιπλέον ο χρόνος για την εκκένωση του οχήματος στο χώρο απόθεσης.



Από τα παραπάνω πρωτογενή στοιχεία κατόπιν επεξεργασίας παράχθηκαν τα ακόλουθα αρχεία:

10. Το αρχείο των Ο.Τ. του δήμου (block.shp) ενημερώθηκε με τον μόνιμο πληθυσμό ανά Ο.Τ από τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε, υπολογίσθηκε η πληθυσμιακή πυκνότητα ανά Ο.Τ., οι κάδοι ανά Ο.Τ. (σε συνδυασμό με το αρχείο kadoi.shp που παράχθηκε από το βήμα 5), υπολογίσθηκε η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων ανά Ο.Τ. από το συντελεστής παραγωγής απορριμμάτων ανά κάτοικο ανά ημέρα όπως αυτό προέκυψε από την επεξεργασία των ζυγολογίων (βλέπε παρ.4.4), υπολογίσθηκε ο απαιτούμενος αριθμός κάδων ανά Ο.Τ. βάση της παραγόμενης ποσότητας και η διαφορά του υφιστάμενου αριθμού κάδων με τον προβλεπόμενο από την μελέτη.
11. Από την ψηφιοποίηση των χαρτογραφικών δεδομένων των χρήσεων γης, της καταγραφής των κάδων (2004) και τους τομείς ευθύνης παράχθηκαν αντίστοιχα τα αρχεία: xriseis.shp, kadoi.shp, tomeis.shp.
12. Για τον τομέα εφαρμογής δημιουργήθηκε από το αρχικό αρχείο των οδών το αρχείο του οδικού δικτύου του τομέα F_Road.shp, στο οποίο προστέθηκαν οι μεταβλητές της φοράς (oneway), του μήκους (meters) και του χρόνου (minutes) των οδών, όπως αυτά συλλέχθηκαν από το πεδίο. Επίσης για τους κάδους του τομέα εφαρμογής δημιουργήθηκε το αρχείο Kadoi_Tomea.shp. Επειδή παρατηρήθηκε κατά την καταγραφή της υπάρχουσας διαδρομής ότι σε πολλές περιπτώσεις σε μια στάση του Α/Φ εξυπηρετούνται περισσότεροι από ένας κάδοι γι' αυτό παράχθηκε το αρχείο Staseis_tomea.shp όπου εκτός από την θέση της στάσης του Α/Φ συμπεριλαμβάνει και τον αριθμό των εξυπηρετούμενων κάδων ανά στάση και τον χρόνο καθυστέρησης σε αυτήν (βλέπε παρ.5.3.1).



4.3 Διαχείριση Αστικών Απορριμμάτων - Υφιστάμενη Κατάσταση στο Δήμο Καλλιθέας²⁸

Για την καθαριότητα του Δήμου Καλλιθέας, την ευθύνη έχει η Διεύθυνση Καθαριότητας του δήμου, η οποία ιδρύθηκε το 1984 και λειτουργεί από τότε με σκοπό την διατήρηση της καθαριότητας της πόλης. Ο τρόπος οργάνωσης, συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων στηρίζεται κυρίως στην μακρόχρονη εμπειρία του εργατοτεχνικού δυναμικού. Το προσωπικό που απασχολείται σε μόνιμη βάση στην Διεύθυνση Καθαριότητας αποτελείται από 280 εργαζομένους του τμήματος Καθαριότητας και από 76 εργαζομένους του Διοικητικού και Τεχνικού τμήματος (πιν.7).

Πίνακας 7: Ανθρώπινο Δυναμικό Διεύθυνσης Καθαριότητας²⁹	
Τμήμα Καθαριότητας - Γραφείο Αποκομιδής Απορριμμάτων και Συνεργείου Κάδων	
Εργάτες Καθαριότητας μόνιμοι (οδοκαθαριστές-συνοδοί)	153
Εργάτες Καθαριότητας Ιδ. Δικ. Αορ. Χρόνου	23
Επιστάτες	8
Φύλακες	7
Συνεργείο Κάδων	4
Διοικητικοί Υπάλληλοι	4
Κυλικείο Δ.Σ.Α	1
Βοηθός Ιατρού εργασίας	1
Ημερομίσθιοι (οκτάμηνοι)	50
Εποχιακοί	46
Τμήμα Συνεργείων και Περισυλλογής Εγκαταλελειμμένων	
Οδηγοί (μόνιμοι)	48
Οδηγοί (Ιδ. Δικ. Αορ. Χρόνου)	4
Διοικητικοί Υπάλληλοι	2
Γραφείο Κίνησης	2
Μηχανοδηγοί - Χειριστές Μηχανημάτων έργου	3
Ηλεκτρολόγοι Αυτοκινήτων	2
Φανοποιοί	1
Μηχανικοί Αυτοκινήτων	4
Βουλκανιστές	2
Σιδεράδες - Ηλεκτροσυγκολλητές	2
Αποθηκάριοι	2
Λιπαντές	1
Σύνολο	356

²⁸ Στοιχεία την ενότητα αυτής συλλέχθηκαν κατόπιν προσωπικής επικοινωνίας με του υπευθύνους της Διεύθυνσης Καθαριότητας.

²⁹ Πηγή: Διεύθυνση Καθαριότητας Δήμου Καλλιθέας



Ο μηχανικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων στους χώρους διάθεσης περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία απορριμματοφόρων. Συγκεκριμένα, ο Δήμος διαθέτει 22 απορριμματοφόρα (Α/Φ), τα οποία διακρίνονται ανάλογα με τον μηχανισμό συμπίεσης σε Α/Φ τύπου «πρέσας» και τύπου «μύλου». Ως προς τα μεγέθη αυτά ποικίλουν από μικρά των 13m³ έως μεγάλα των 22 m³ . Πέρα των Α/Φ η Διεύθυνση Καθαριότητας διαθέτει και βοηθητικό επιπρόσθετο μηχανικό εξοπλισμό όπως ανοιχτά φορτηγά για την μεταφορά ογκωδών απορριμμάτων κ.α (πιν.8).

Πίνακας 8: Μηχανικός Εξοπλισμός Διεύθυνσης Καθαριότητας	
Κύριος Μηχανικός Εξοπλισμός	
Απορριμματοφόρα	22
Πλυντήρια Κάδων	2
Φορτωτές - Εκσκαφείς	2
Ανοιχτά Φορτηγά	8
Φορτηγά Μεταφοράς Σκαφών	1
Ημιφορτηγά	2
Γερανοί	1
Υδροφόρες	2
Επιβατικά	2
Μικρό Πλυστικό Σάρωθρο	1
Μηχανικές Σκούπες	2
Επικουρικός Μηχανικός Εξοπλισμός	
Φορτωτές - Εκσκαφείς	2
Ανοιχτά Φορτηγά	3
Ημιφορτηγά	2
Γερανοί	2
Επιβατικά	3
Επιβατικό Ι.Χ για το πρόγραμμα «Βοήθεια στο σπίτι»	1

Πηγή: Διεύθυνση Καθαριότητας Δήμου Καλλιθέας

Σε όλη την έκταση του Δήμου χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων κυλιόμενοι μεταλλικοί ή και πλαστικοί κάδοι χωρητικότητας 1100 λίτρων, οι οποίοι είναι κατάλληλοι για μηχανική συλλογή από τους ανυψωτικούς μηχανισμούς των Α/Φ. Σύμφωνα με την απογραφή της Διεύθυνσης Καθαριότητας το 2004 ο δήμος διαθέτει 2754 κάδους (χάρτης 3, παράρτημα Δ), οι οποίοι με εκτιμήσεις των υπευθύνων σήμερα έχουν αυξηθεί κατά 15% περίπου. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Δήμος δεν διαθέτει αρχείο για την καταγραφή στοιχείων



που αφορούν την κατάσταση (χρονολογία αγοράς, επιδιορθώσεις, βαθμός καταλληλότητας κ.α.), το είδος των κάδων (πλαστικοί ή μεταλλικοί), τον ακριβή αριθμό και την θέση τους.

Για την αποκομιδή των απορριμμάτων ο δήμος έχει χωρισθεί σε 16 τομείς ευθύνης, όπως αυτή απεικονίζονται στο χάρτη 2 (παράρτημα Δ), και για κάθε ένα από αυτούς πραγματοποιείται ένα πρόγραμμα - πλάνο συλλογής. Από αυτούς οι τρεις είναι γραμμικοί δηλαδή ο Λεωφόρος Ελ. Βενιζέλου είναι ο τομέας 14, η οδός Δοϊράνης και Δημοσθένους ο τομέας 15 και η οδός Σοφοκλέους και Ανδρομάχης ο τομέας 16. Οι τομείς έχουν χωρισθεί με κριτήριο την παραγόμενη ποσότητα των απορριμμάτων, την χωρητικότητα των διαθέσιμων Α/Φ και το μέγεθος των Α/Φ σε σχέση με το πλάτος των δρόμων του τομέα. Έτσι απώτερος στόχος είναι η συλλογή των απορριμμάτων στο κάθε τομέα με σκοπό την εκτέλεση μόνο μιας διαδρομής από το Α/Φ για την συλλογή των απορριμμάτων του τομέα. Η αποκομιδή πραγματοποιείται σε καθημερινή πρωινή βάση από της 4:00 π.μ μέχρι και της 10:00 π.μ ενώ σε ορισμένα σημεία της πόλης όπως η Κεντρική Αγορά της, το Εμπορικό Κέντρο γύρω από την πλατεία Δαβάκη και κατά μήκος της Λεωφόρου Ελ. Βενιζέλου, τα μεγάλα πολυκαταστήματα τροφίμων (super market), οι λαϊκές συνοικιακές αγορές και οι κλινικές, πραγματοποιούνται και απογευματινά δρομολόγια από της 1:30μ.μ μέχρι και της 4:00μ.μ. Κατά την πρωινή βάρδια τα Α/Φ μεταφέρουν τα οικιακά απορρίμματα στο ΣΜΑ Σχιστού, όπου γίνεται ζύγιση των ποσοτήτων ανά όχημα. Κατά την απογευματινή βάρδια τα απορρίμματα μεταφέρονται στον ΧΥΤΑ Α. Λιοσίων λόγω μη λειτουργίας του ΣΜΑ Σχιστού. Η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων του δήμου κυμαίνεται περίπου από 150 έως 160 τόνους την ημέρα δηλαδή το έτος ο δήμος παράγει 55.000 με 59.000 τόνους.

Η επιλογή του αριθμού και της θέσης των κάδων έγινε σταδιακά μέσω της εμπειρίας του προσωπικού ανάλογα με τις απαιτήσεις και τους περιοριστικούς παράγοντες που επικρατούσαν σε κάθε περίπτωση (παράπονα και μετακίνηση των κάδων από τους κατοίκους, είσοδοι πάρκινγκ, ύπαρξη αποτμήσεων πεζοδρομίου κ.α). Με παρόμοιο τρόπο γίνεται και η χάραξη των διαδρομών συλλογής για κάθε τομέα. Κατόπιν εμπειρικής διαδικασίας για τον κάθε τομέα έχει προκύψει ένα βασικό δρομολόγιο, το οποίο τροποποιείται ανάλογα με τις δυσκολίες που συναντάει το Α/Φ κατά την πορεία του και με βάση τις πρωτοβουλίες του συνεργείου, που αποτελείται από 1 οδηγό και 2 συνοδούς εργάτες. Για την επιλογή των δρομολογίων παράμετροι όπως ο χρόνος, τα διανυόμενα χλμ και το κόστος καυσίμου δεν λαμβάνονται υπόψη.



4.4 Ανάλυση Υφιστάμενης Κατάστασης

Η πόλη της Καλλιθέας είναι ιδιαίτερα πυκνοκατοικημένη και παρουσιάζει μια ανάμιξη στην χωρική κατανομή των δραστηριοτήτων - χρήσεις γης. Όπως προκύπτει από τον χάρτη 1 (παράρτημα Δ) οι κυρίαρχες χρήσεις είναι η «γενική κατοικία» και το «εμπορικό κέντρο», οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις συνυπάρχουν όχι μόνο στο ίδιο Ο.Τ. αλλά και στην ίδια την ιδιοκτησία. Το γεγονός αυτό αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τον υπολογισμό των παραγόμενων απορριμμάτων ανά Ο.Τ. Η κατανομή της εμπορικής δραστηριότητας του δήμου εμφανίζεται γύρω από την Πλατεία Δαβάκη (κεντρική πλατεία του δήμου), όπου βρίσκεται και η Κεντρική Λαϊκή αγορά, κατά μήκος της Λεωφόρου Ελ. Βενιζέλου (Θησέως), η οποία εκτός από εμπορικά καταστήματα συγκεντρώνει γραφεία, εταιρίες και δημόσιες υπηρεσίες καθώς επίσης και κατά μήκος της οδού Σιβητανιδείου, Λεωφόρου Συγγρού και της Λεωφόρου Ποσειδώνος. Τοπική εμπορική δραστηριότητα παρουσιάζεται στις γειτονίες γύρω από την οδό Χαροκόπου και Αγ. Πάντων μέχρι και την οδό Δημοσθένους στα βόρεια του δήμου. Επίσης τοπική εμπορική δραστηριότητα εμφανίζεται στην περιοχή γύρω από την οδό Σκρά και στην περιοχή της Αγ. Ελεούσας και ακόμα νοτιότερα στις Τζιτζιφιές στην περιοχή της Παντάναςσας. Η διαφοροποίηση του Εμπορικού Κέντρου από το Τοπικό εμπορικό Κέντρο έγκειται στο βαθμό όχλησης, ο οποίος στην δεύτερη περίπτωση είναι χαμηλότερος. Εκτός της εμπορικής δραστηριότητας υπάρχουν κάποιες μικρές περιοχές αστικού πράσινου και αρκετές περιοχές εκπαίδευσης σημαντικότερες από τις οποίες είναι το Πάντειο Πανεπιστήμιο στην βορειοανατολική πλευρά του δήμου, το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και η Σιβιτανίδειος Σχολή. Επίσης μια από τις μεγαλύτερες μονάδες Υγείας είναι το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Νοσοκομείο στην περιοχή του παλαιού Ιπποδρόμου στις Τζιτζιφιές.

Η χωρική κατανομή του πληθυσμού στο δήμο απεικονίζεται στο χάρτη 4 (παράρτημα Δ), όπου βλέπουμε την κατανομή της πληθυσμιακής πυκνότητας ανά Ο.Τ., η οποία εκφράζεται σε κατοίκους ανά 1000τ.μ (ή ανά στρέμμα). Οι τομείς 1, 2 και 12, 13, οι οποίοι βρίσκονται στα νότια του δήμου στην περιοχή των Τζιτζιφιών, παρουσιάζουν χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα της τάξης μέχρι 40 κατοίκους ανά στρέμμα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στις περιοχές αυτές υπάρχει αραιή δόμηση με οικοδομές που κατά πλειοψηφία αποτελούνται από διώροφες και τριώροφες κατασκευές και προσφυγικές κατοικίες. Επιπλέον κατά μήκος των τμημάτων της



Λεωφόρου Ελ. Βενιζέλου και της Λεωφόρου Ποσειδώνος υπάρχει έντονη εμπορική δραστηριότητα, ενώ επί της Λεωφόρου Συγγρού νοτιοανατολικά του δήμου εκτείνεται ο παλαιός Ιππόδρομος και ακριβώς δίπλα βρίσκεται το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Νοσοκομείο. Προχωρώντας προς τα βόρεια του δήμου και γύρω από την πλατεία Δαβάκη, η οποία παρουσιάζει χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα λόγω της αυξημένης εμπορικής δραστηριότητας και επομένως την έλλειψη κατοικίας μόνιμου πληθυσμού στην περιοχή, έχουμε υψηλές τιμές πληθυσμιακής πυκνότητας που κυμαίνονται από 40 έως 86 κάτοικοι ανά στρέμμα. Ωστόσο η περιοχή κατά μήκος της Λεωφόρου Συγγρού και της περιοχής του Γηπέδου της Καλλιθέας, εμφανίζουν χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα λόγω της εγκατάστασης στην πρώτη εταιριών και μεγάλων εμπορικών καταστημάτων (κυρίως εκθέσεων αυτοκινήτων, τραπεζών κ.α) ενώ στην δεύτερη περίπτωση η ύπαρξη του Παντείου Πανεπιστημίου και του Υπουργείου Τύπου καθώς επίσης και η συγκέντρωση στην περιοχή συνεργείων χαμηλής όχλησης περιορίζουν την εγκατάσταση κατοίκων. Σύμφωνα με το παρακάτω πίνακα από τα 604 Ο.Τ. του δήμου το 32% παρουσιάζει πληθυσμιακή πυκνότητα της τάξης των 20-40 κατ/στρ ενώ το 28% της τάξης των 40-60 κατ/στρ και μόλις το 13% άνω των 60 κατ/στρ.

Πίνακας 9: Αριθμός Ο.Τ. ανά κατηγορία Πληθυσμιακής Πυκνότητας		
Κατηγορίες Πληθυσμιακής Πυκνότητας	Πλήθος Ο.Τ	Ποσοστό
έως 20 κατ/στρ	165	27%
20-40 κατ/στρ	192	32%
40-60 κατ/στρ	169	28%
60 και άνω	78	13%
Σύνολο	604	100%

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβία, Πηγή: ΕΣΥΕ 2001]

Τα παραπάνω στοιχεία θα συνεκτιμηθούν στην ποιοτική ερμηνεία της υφιστάμενης κατάστασης του συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων στον δήμο.

Για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων του δήμου χρησιμοποιήθηκε ο πληθυσμός του δήμου ανά Ο.Τ. σύμφωνα με την απογραφή της Ε.Σ.Υ.Ε του 2001 και οι τιμές των μέσων παραγόμενων ποσοτήτων ανά τομέα, που προέκυψαν από την επεξεργασία των ημερήσιων ζυγολογιών των μηνών Ιανουάριο και Ιούνιο 2007 και Ιανουάριο και Ιούνιο 2006. Σημειώνεται ότι στις τιμές των ζυγολογιών δεν γίνεται διαχωρισμός εμπορικών και αστικών απορριμμάτων αλλά συναθροίζονται σε μια



κατηγορία, τα αστικά απορρίμματα. Η ιδανική περίπτωση για τον κάθε μελετητή θα ήταν να είχε στοιχεία για τα εμπορικά απορρίμματα ανά πηγή παραγωγής έτσι ώστε να γίνεται σωστότερος υπολογισμός την Μοναδιαίας Παραγωγής Απορριμμάτων (Μ.Π.Α) στις συγκεκριμένες χρήσεις.

Επειδή η παραγωγή απορριμμάτων δεν κατανέμεται ομοιόμορφα στα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου θα υπολογίσουμε με την βοήθεια των ζυγολογίων τις μέσες τιμές της Μ.Π.Α ανά τομέα. Η Μ.Π.Α προκύπτει από την διαίρεση των μέσων παραγόμενων ποσοτήτων ανά τομέα με τον πληθυσμό του τομέα. Η μέση παραγόμενη ποσότητα ανά τομέα προέκυψε από το μέσο όρο των ημερήσιων παραγόμενων ποσοτήτων απορριμμάτων του αντίστοιχου τομέα για τους μήνες Φεβρουάριο και Ιούνιο του 2007 και 2006. Επειδή οι τομείς 14, 15, 16 είναι γραμμικοί και δεν είναι δυνατόν να υπολογισθεί η Μ.Π.Α για αυτούς ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία, για τον τομέα 14, που αποτελεί την Λεωφόρο Ελ. Βενιζέλου διαμοιράστηκαν τα απορρίμματα στους τομείς που γειτονεύει με κριτήριο τον βαθμό, το είδος της εμπορικής δραστηριότητας που έχουν³⁰ και την επιφάνεια που καταλαμβάνει. Αντίστοιχα για τους τομείς 15, 16 η κατανομή των απορριμμάτων, που παράγουν, στους γειτονικούς τους τομείς έγινε με κριτήριο την αναλογία της επιφάνεια που καταλαμβάνει ο τομέας 15 ή 16 σε σχέση με το γειτονικό τομέα αποδέκτη. Στον πίνακα 10 που ακολουθεί φαίνεται η Μ.Π.Α ανά τομέα της χρονολογικές περιόδους που επιλέξαμε και η τελική μέση Μ.Π.Α ανά τομέα που θα χρησιμοποιήσουμε στην μελέτη μας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παραπάνω επεξεργασίας υπολογίστηκε και απεικονίστηκε στον χάρτη 5 (Παράρτημα Δ) η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων ανά Ο.Τ, όπου για κάθε Ο.Τ εφαρμόστηκε ο τύπος:

$$\text{Παραγόμενη Ποσότητα Ο.Τ} = \text{Μέση Μ.Π.Α του τομέα που ανήκει το Ο.Τ} * \text{Πληθυσμό του Ο.Τ}^{31}$$

Από τον χάρτη 5 διαπιστώνουμε πως χαμηλή παραγόμενη ποσότητα παρατηρείται στο νότιο τμήμα του δήμου - περιοχή των Τζιτζιφιών, ενώ αυξημένη παραγωγή έχουμε γύρω από το κέντρο της Καλλιθέας και προς τα βόρεια του δήμου. Οι περιοχές που απεικονίζονται με άσπρο χρώμα αποτελούν χώρους πρασίνου, παιδικές χαρές, σχολικές μονάδες και πλατείες. Παρόλο που και σε αυτές τις περιπτώσεις παράγονται

³⁰ Επιτόπια έρευνα.

³¹ Παναγιωτόπουλος, Δ., 2002, σελ. 235.



Πίνακας 10: Μέση Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων ανά Τομέα (Kg/άτομο/ημέρα)

	Τομέας 1	Τομέας 2	Τομέας 3	Τομέας 4	Τομέας 5	Τομέας 6	Τομέας 7	Τομέας 8	Τομέας 9	Τομέας 10	Τομέας 11	Τομέας 12	Τομέας 13
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2006													
Μ.Π.Α	1.52	1.01	1.13	1.23	1.85	1.21	1.44	1.35	1.03	1.66	1.43	1.66	1.50
ΙΟΥΝΙΟΣ 2006													
Μ.Π.Α	1.64	1.06	1.14	1.25	1.78	1.29	1.36	1.40	1.25	1.66	1.44	1.80	1.60
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2007													
Μ.Π.Α	1.62	1.03	1.10	1.20	1.85	1.17	1.35	1.33	1.10	1.77	1.52	1.76	1.55
ΙΟΥΝΙΟΣ 2007													
Μ.Π.Α	1.64	1.10	1.07	1.18	1.72	1.15	1.44	1.34	1.15	1.64	1.42	1.61	1.56
Μέση Μ.Π.Α	1.61	1.05	1.11	1.22	1.80	1.20	1.40	1.35	1.13	1.68	1.45	1.71	1.55

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβίας, Πηγή: Ζυγολόγια Δ/νση Καθαριότητας Δήμου Καλλιθέας]



απορρίμματα δεν είναι ωστόσο εφικτός ο υπολογισμός της παραγόμενης ποσότητας μιας και ο εφαρμοζόμενος τύπος λαμβάνει υπόψη τον διαμένοντα πληθυσμό της περιοχής που στις περιπτώσεις αυτές δεν υπάρχει. Ωστόσο στην μεθοδολογία υπολογισμού των μέσων Μ.Π.Α ανά τομέα έχουν συμπεριληφθεί και οι ποσότητες που παράγονται στους χώρους αυτούς. Αυτός είναι άλλωστε και ο λόγος των χαμηλών τιμών παραγωγής απορριμμάτων που παρατηρούνται στην περιοχή της Κεντρικής αγοράς και κατά μήκος της Λεωφόρου Θησέως και της Λεωφόρου Συγγρού καθώς και καταγράφεται σχετικά χαμηλός πραγματικός πληθυσμός λόγω του περιορισμένου αριθμού κατοικιών. Στην πραγματικότητα είναι πολύ μεγαλύτερη η παραγόμενη ποσότητα των περιοχών αυτών σε σχέση με αυτή που απεικονίζεται στον χάρτη 5 (Παράρτημα Δ) και έχει άμεση σχέση με την χρήση γης που επικρατεί εκεί.

Στο χάρτη 3 (Παράρτημα Δ) απεικονίζεται η θέση και ο αριθμός των κάδων, όπως αυτή έχουν καταγραφεί το 2004, ανά Ο.Τ. Πρόκειται για 2754 κάδους, οι οποίοι έχουν υπολογισθεί και κατανεμηθεί χωρίς να έχει χρησιμοποιηθεί καμιά τεκμηριωμένη τεχνική. Παρατηρείται μια σχεδόν ισοκατανομή στον αριθμό των κάδων ανά τομέα (πιν.11) σύμφωνα πάντα με την προϋπόθεση να δύναται να συλλεχθούν με ένα μόνο δρομολόγιο του Α/Φ.

Πίνακας 11 : Πλήθος Κάδων Απορριμμάτων ανά Τομέα	
Τομείς	Αριθμός Κάδων
1	170
2	174
3	150
4	217
5	154
6	152
7	168
8	178
9	174
10	203
11	189
12	127
13	154
14	168
15	185
16	191
Σύνολο	2754

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβίας, Πηγή: Δ/ση Καθαριότητας Δήμου Καλλιθέας]

Οι τομείς που ξεχωρίζουν και είναι ο τομέας 4 και 10, που αποτελούν μέρος της κεντρικής περιοχή της Καλλιθέας γύρω από το Εμπορικό της Κέντρο στην Πλατεία Δαβάκη. Τέλος οι τομείς 14, 15, 16 είναι οι γραμμικοί τομείς της Λεωφόρου Ελ.



Βενιζέλου, Δοϊράνης και Δημοσθένους, Σοφοκλέους και Ανδρομάχης αντίστοιχα, οι οποίοι συλλέγονται από Α/Φ τύπου πρέσα. Αντίστοιχα η κατανομή των κάδων απορριμμάτων ανά κατηγορία χρήσης γης φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα. Το 54% των κάδων του δήμου αντιστοιχούν σε Ο.Τ. με χρήση γενική κατοικία και το 30% σε εμπορική δραστηριότητα.

Πίνακας 12: Πλήθος Κάδων Απορριμμάτων ανά Χρήση	
Χρήση	Αριθμός Κάδων
Γενική Κατοικία	1489
Εμπορική Δραστηριότητα	717
Τοπική Εμπορική Δραστηριότητα	396
Αστικό Πράσινο και Αθλητισμός	118
Δημόσιο (υπηρεσίες, ιδιοκτησία, Ολυμπιακά Ακίνητα)	15
Υγεία	5
Εκπαίδευση	132
Σύνολο	2754

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβίας, Πηγή: Δ/ση Καθαριότητας Δήμου Καλλιθέας]

Για τον επαναπροσδιορισμό του αριθμού των κάδων ανά Ο.Τ. δεν έχει ακολουθηθεί έως τώρα κάποια επιστημονικά τεκμηριωμένη τεχνική υπολογισμού τους, ακολουθήσαμε την εξής μεθοδολογία. Έτσι ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία: ο αριθμός των απαιτούμενων κάδων ανά Ο.Τ. έχει άμεση σχέση με την Μ.Π.Α ανά Ο.Τ., τον πληθυσμό του Ο.Τ., τον όγκο των κάδων που θα χρησιμοποιηθούν, το ωφέλιμο ποσοστό πλήρωσης και το ειδικό βάρος των απορριμμάτων εντός του κάδου. Η σχέση που χρησιμοποιήθηκε είναι:

$$^{22}\text{Κάδοι ανά Ο.Τ} = \frac{\text{Μ.Π.Α ανά Ο.Τ.} \cdot \text{Πληθυσμό ανά Ο.Τ.}}{\text{P} \cdot \sigma \cdot \text{V}_k}$$

όπου P= ειδικό βάρος των απορριμμάτων εντός του κάδου, ίση με 100Kg/m³ ²³

σ= συντελεστής πληρότητας του κάδου, ίσος με 60%

V_k= όγκος του χρησιμοποιούμενου κάδου, ίσος με 1.1lt ή 1100m³

²² Παναγιωτόπουλος, Δ., 2002, σελ. 238-240.

²³ Παναγιωτόπουλος, Δ., 2002, σελ. 20, Πίνακας 1.8



Σύμφωνα με τα παραπάνω προέκυψαν 2176 απαιτούμενοι κάδοι για τον δήμο Καλλιθέας, οι οποίοι κατανέμονται ανά τομέας ως εξής:

Πίνακας 13: Πλήθος απαιτούμενων Κάδων ανά Τομέα		
Τομέας	Προτεινόμενος Αριθμός Κάδων	Υφιστάμενος Αριθμός Κάδων
1	162	170
2	153	174
3	148	150
4	233	217
5	209	154
6	178	152
7	184	168
8	158	178
9	117	174
10	184	203
11	193	189
12	123	127
13	134	154
14,15,16	-	544
Σύνολο	2176	2754

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβίας]

Οι κάδοι που αντιστοιχούν στους τομείς 14, 15, 16 έχουν συμπεριληφθεί στους γειτονικούς τους.

Από την παραπάνω επεξεργασία συμπεραίνουμε ότι υπάρχει πλεόνασμα κάδων που χρησιμοποιούνται στο δήμο για την κάλυψη των αναγκών του. Το γεγονός αυτό εξακριβώνεται και από επιτόπια παρατήρηση σε διάφορες περιοχές του δήμου όπου μεγάλο ποσοστό των κάδων στο τέλος της ημέρας έχουν μικρή πληρότητα. Επιπλέον ο αυξημένος αριθμός των κάδων σε κάθε περίπτωση συνεπάγεται αυξημένο κόστος καυσίμων των Α/Φ και σπατάλη περισσότερου χρόνου από το εργατικό δυναμικό του δήμου κατά την συλλογή τους. Στον χάρτη 6 (Παράρτημα Δ) απεικονίζεται η διαφορά της υφιστάμενης κατάστασης με την προτεινόμενη. Από τα 767 Ο.Τ. (μαζί με τους χώρους πρασίνου) τα 327 παρουσιάζουν πλεόνασμα κάδων ενώ τα 173 έλλειμμα, στα υπόλοιπα 267 ταυτίζεται η υπάρχουσα κατάσταση με την προτεινόμενη. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση Ο.Τ. με πλεόνασμα κάδων συγκεντρώνεται στους τομείς 1,



2 και 13, οι οποίοι αφορούν την περιοχή των Τζιτζιφιών, μια περιοχή σύμφωνα με τον χάρτη 4 (Παράρτημα Δ) χαμηλής πληθυσμιακής πυκνότητας. Για τις περιπτώσεις των Ο.Τ του Ιπποδρόμου (685), του γηπέδου της Καλλιθέας (636), του πάρκου στην πλατεία Δαβάκη (649), του Αγ. Νικολάου (292), και του πάρκου στο σταθμό ΗΣΑΠ Καλλιθέας (690), όπου παρατηρείται μεγάλο πλεόνασμα κάδων οφείλεται στο γεγονός ότι οι κάδοι που τους «χρεώνονται» δεν ανήκουν ουσιαστικά σε αυτά τα Ο.Τ. αλλά στα όμορα τους. Αρκετοί είναι αυτοί που θέλουν το κάδο όσο το δυνατόν μακριά από την πόρτα τους για να αποφύγουν φαινόμενα κακοσμίας και τον κίνδυνο μόλυνσεων. Έτσι λοιπόν προς αποφυγή κοινωνικών διαμαχών, όταν υπάρχει δυνατότητα, οι κάδοι τοποθετούνται συνήθως κοντά σε πάρκα, σε σχολικές μονάδες, σε αθλητικούς χώρους και σε δημόσιες εκτάσεις. Επιπλέον σε κάποιες περιπτώσεις όπως στην περιοχή της Κεντρικής Λαϊκής Αγοράς της Καλλιθέας το πλεόνασμα κάδων είναι δικαιολογημένο μιας και η αυξημένη παραγωγή της περιοχής λόγω των εμπορικών απορριμμάτων δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό των απαιτούμενων κάδων. Ομοίως θα λέγαμε ότι ισχύει και στην περίπτωση του Παντείου και Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και της Σιβιτανιδείου Σχολής. Το μειονέκτημα της παραπάνω μεθοδολογίας σε αυτές τις περιπτώσεις είναι ότι ο απαιτούμενος αριθμός κάδων εξαρτάται μόνο από πληθυσμιακά στοιχεία χωρίς να λαμβάνει υπόψη ειδικές παραμέτρους όπως η χρήση γης.

Μετά τον επαναπροσδιορισμό του αριθμού των κάδων θα μπορούσαμε να προχωρήσουμε στον προσδιορισμό των κριτηρίων για την επαναχωροθέτηση τους. Επειδή όμως η χωροθέτηση των κάδων επηρεάζεται εκτός των άλλων και από τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής όπως τύπος και μορφή κτιρίου, είδος πεζοδρομίου, τύπος δρόμου, είσοδοι χώρων στάθμευσης, χώροι κοινωνικών συναθροίσεων π.χ καφενεία, εστιατόρια κ.α, θα έπρεπε να γίνει λεπτομερής καταγραφή όλων αυτών των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών σε επίπεδο ιδιοκτησίας πράγμα που είναι εκτός των στόχων αυτής της διπλωματικής.

Εκτός της χωροθέτησης ένας ακόμα σημαντικός τομέας του Συστήματος Διαχείρισης Αστικών Απορριμμάτων είναι και η δρομολόγηση κατά την αποκομιδή. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται προσπάθεια πιλοτικής αναπροσαρμογής του προγράμματος αποκομιδής σε ένα τομέα του δήμου με βάση συγκεκριμένα κριτήρια και τεκμηριωμένη μεθοδολογία με την χρήση προγράμματος Γ.Σ.Π. Στόχος της πιλοτικής αυτής εφαρμογής είναι η βελτιστοποίηση του προγράμματος αποκομιδής, η οποία συνεπάγεται μείωση κόστους και χρόνου αποκομιδής.



5. Πιλοτική Εφαρμογή Δρομολόγησης με την χρήση Γ.Σ.Π.

5.1 Ανάλυση Συστήματος Συλλογής και Μεταφοράς.

Η αποδοτικότητα του συστήματος συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων επηρεάζεται κυρίως από παράγοντες όπως είναι ο χρόνος ενός πλήρους κύκλου λειτουργίας του ανυψωτικού μηχανισμού, η ποσότητα προς φόρτωση σε κάθε στάση, η μέγιστη ταχύτητα πορείας με πλήρες φορτίο, η μέγιστη δυνατή κλίση ανάβασης (επηρεάζει την ταχύτητα και συνεπώς το χρόνο δρομολόγησης). Πέραν από τους παραπάνω παράγοντες η αποδοτικότητα των απορριμματοφόρων συλλογής επηρεάζεται και από παράγοντες εκτός οχήματος, όπως η απόσταση από το χώρο διάθεσης, η ευχέρεια πρόσβασης στα σημεία συλλογής, η κατανάλωση καυσίμων ανά χιλιόμετρο (χλμ), ο κυκλοφοριακός φόρτος της περιοχής συλλογής και μεταφοράς, η κατάσταση των δρόμων και τα όρια ταχύτητας που επιτρέπονται στη περιοχή [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.250-251].

Η οργάνωση των δρομολογίων στις αστικές περιοχές πρέπει να λαμβάνει υπόψη κάποιους λογικούς κανόνες και περιορισμούς, όπως:

1. Τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς σχετικά με την υγεία των πολιτών και τα ανεκτά επίπεδα όχλησης μιας περιοχής.
2. Οι διαδρομές να αρχίζουν και να τελειώνουν κοντά σε οδικές αρτηρίες.
3. Η κατεύθυνση των δρόμων, η ύπαρξη πεζοδρόμων στη περιοχή αποκομιδής καθώς επίσης και οι στενοί δρόμοι που δεν είναι δυνατή η διέλευση των απορριμματοφόρων.
4. Σε περιοχές με έντονη κλίση εδάφους το απορριμματοφόρο πρέπει να συλλέγει κατά το δυνατόν κατηφορίζοντας.
5. Η εξυπηρέτηση περιοχών με μεγάλη κυκλοφοριακή φόρτιση πρέπει να γίνεται τις ώρες εκείνες που η κίνηση στους δρόμους είναι περιορισμένη (π.χ νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ).
6. Προτιμώνται, κατά το δυνατόν, δεξιόστροφες διαδρομές.
7. Οι αναστροφές αποφεύγονται.
8. Το σημείο εκκίνησης της διαδρομής πρέπει να είναι όσο πλησιέστερα γίνεται στο χώρο στάθμευσης του οχήματος.

Οι παραπάνω κανόνες είναι μέρος μια γενικότερης μεθοδολογίας που εφαρμόζεται σε περιπτώσεις δρομολόγησης χωρίς όμως να έχουν απόλυτη εφαρμογή



κάθε φορά. Για κάθε περιοχή υπάρχουν ιδιαιτερότητες τις οποίες καλείται σε κάθε περίπτωση να επιλύσει ο ερευνητής [Παναγιωτόπουλος, 2002, σελ.248-249].

Στόχος του σχεδιασμού των δρομολογίων των απορριμματοφόρων είναι η χάραξη διαδρομών που να ικανοποιούν τους παραπάνω κανόνες και ταυτόχρονα η μείωση του κόστους συλλογής και μεταφοράς. Το κόστος συλλογής και μεταφοράς αναφέρεται στα έξοδα προσωπικού, συντήρησης και κίνησης (π.χ καύσιμα), στα διανυόμενα χλμ ανά όχημα και στις ώρες απασχόλησης του προσωπικού για την ολοκλήρωση μιας διαδρομής.

Ο συνολικός χρόνος αποκομιδής αναλύεται στο **χρόνο φόρτωσης**, που απαιτείται για την φόρτωση του οχήματος από την πρώτη στάση μέχρι και την εκκένωση του τελευταίου κάδου, στο **χρόνο μεταφοράς**, που απαιτείται για την μετακίνηση του Α/Φ από τον τελευταίο κάδο στον χώρο απόθεσης των απορριμμάτων, στο **χρόνο απόθεσης**, που απαιτείται για την εκκένωση των απορριμμάτων στο χώρο απόθεσης και στους **άλλους χρόνους** π.χ καθυστερήσεις λόγω κίνησης ή βλάβες κ.α.

Στην εφαρμογή που ακολουθεί γίνεται προσπάθεια χάραξης της βέλτιστης διαδρομής με την χρήση των Γ.Σ.Π. κατά την οποία επιτυγχάνεται μείωση κόστους χρόνου φόρτωσης, διανυόμενης απόστασης και κατ' επέκταση κόστους καυσίμων της διαδρομής συλλογής.



5.2 Υφιστάμενη Κατάσταση Δρομολόγησης περιοχής Εφαρμογής.

Η εφαρμογή της δρομολόγησης πραγματοποιήθηκε στον **τομέα αποκομιδής 9** όπως αυτός φαίνεται στον **χάρτη 4** (κεφ.4, παρ.4.4). Ο τομέας παρουσιάζει πληθυσμιακή πυκνότητα από 20 έως 60 κατοίκους ανά στρέμμα. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι χρήσεις γης στο τομέα αυτό, όπου χρήσεις όπως το εμπορικό κέντρο, το τοπικό εμπορικό κέντρο, η εκπαίδευση και η γενική κατοικία συνυπάρχουν στην ίδια περιοχή. Η επιλογή του συγκεκριμένου τομέα έγινε κυρίως λόγω της δυνατότητας υποστήριξης και συνεργασίας από την Διεύθυνση Καθαριότητας με προσωπικό για την συλλογή των στοιχείων πεδίου. Η συλλογή των στοιχείων πεδίου κρίθηκε απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάλυση του συστήματος συλλογής και μεταφοράς απορριμμάτων, από τα οποία θα προκύψουν οι παράμετροι που θα εισαχθούν στον αλγόριθμό δρομολόγησης του προγράμματος εφαρμογής.

Για την συλλογή των στοιχείων της υφιστάμενης κατάστασης αποκομιδής και δρομολόγησης των απορριμμάτων στην περιοχή, σε συνεργασία με το αντίστοιχο συνεργείο, ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

- Αρχικώς έγινε ενημέρωση του υφιστάμενου αριθμού και της θέσης των κάδων του τομέα (χάρτης 7), διότι τα δεδομένα των κάδων όπως αυτά μας παραχωρήθηκαν από τον δήμο αφορούσαν την απογραφή του 2004. Η καταγραφή τους έγινε στο πεδίο με την βοήθεια GPS χειρός²⁴.
- Στην συνέχεια καταγράφηκε η διαδρομή που ακολουθείται (με χρήση GPS χειρός), ο συνολικός χρόνος αποκομιδής (από την αφετηρία μέχρι τον σταθμό μεταφόρτωσης στον Σχιστό), οι επιμέρους χρόνοι μεταξύ των διαδοχικών κάδων της διαδρομής, ο χρόνος φόρτωσης - εκφόρτωσης του κάδου (άδειασμα και επανατοποθέτηση του κάδου στην θέση του) και ο συνολικός αριθμός των διανυόμενων χλμ (από την αφετηρία μέχρι τον πρώτο κάδο, από τον πρώτο κάδο μέχρι τον τελευταίο, από τον τελευταίο κάδο μέχρι τον σταθμό μεταφόρτωσης στον Σχιστό).
- Επιπλέον καταγράφηκαν κάποια πρόσθετα χαρακτηριστικά της διαδρομής όπως, η κατεύθυνση κίνησης των οδών, οι πεζόδρομοι που υπάρχουν στον τομέα, οι στενοί οδοί που δεν είναι δυνατή η διέλευση των απορριμματοφόρων, οι αδιέξοδοι οδοί και οι φωτεινοί σηματοδότες.

²⁴ Mobile Mapper CE της εταιρίας Magellan, παρέχει την δυνατότητα χαρτογράφησης με ακρίβεια 1μ σε πραγματικό χρόνο.



Από την καταγραφή των παραπάνω στοιχείων στο τομέα μελέτης προέκυψε ο πίνακας 1 (παράρτημα Α), όπου παρουσιάζεται το σύνολο των στάσεων και οι ενδιαμέσοι χρόνοι αυτών καθώς και ο χρόνος παραμονής σε κάθε στάση καθώς και οι εξυπηρετούμενοι κάδοι ανά στάση και τέλος η ακολουθούμενη διαδρομή του απορριμματοφόρου (χάρτης 8 Παράρτημα Δ). Η συνολική διαδρομή του απορριμματοφόρου είχε αφετηρία την Δ/νση Καθαριότητας του Δήμου, που βρίσκεται επί της Λεωφόρου Ελ. Βενιζέλου, η οποία απέχει 2,5 χλμ από το πρώτο κάδο του τομέα και απαιτείται χρόνος 5 λεπτών για να διανυθεί. Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 1 το δρομολόγιο ξεκίνησε στις 3:55 π.μ και χρειάστηκε 2 ώρες και 40 λεπτά για την αποκομιδή των απορριμμάτων (χρόνος φόρτωσης). Στην συνέχεια το Α/Φ χρειάστηκε περίπου 1 ώρα για την μεταφορά των απορριμμάτων από τον τομέα στο Σταθμό Μεταφόρτωσης στο Σχιστό και το ξεφόρτωμα αυτών στο χώρο του σταθμού (χρόνος μεταφοράς και απόθεσης). Ο χρόνος προς τον ΣΜΑ δεν είναι πάντα σταθερός και εξαρτάται από την κίνηση που μπορεί να υπάρχει στον χώρο του ΣΜΑ²⁵. Η διανυόμενη απόσταση εντός του τομέα για την συλλογή των απορριμμάτων ήταν 8,3 χλμ και από τον τελευταίο κάδο του τομέα μέχρι τον ΣΜΑ 20 χλμ. Συνολικά λοιπόν το απορριμματοφόρο σε μια πλήρη διαδρομή του διένυσε 50,8 χλμ²⁶ σε διάστημα 3 ωρών και 45 λεπτών.

Επιπροσθέτως από την μελέτη των στοιχείων πεδίου προκύπτει ότι η μέση ταχύτητα του Α/Φ ήταν 15 χλμ/ώρα σε όλους τους δρόμους του τομέα, η αποκομιδή γίνεται και από τις δυο πλευρές του δρόμου, ο μέσος χρόνος φόρτωσης - εκφόρτωση των κάδων είναι περίπου 30 δευτερόλεπτα και εξαρτάται από την θέση του κάδου (δυνατότητα άμεσης πρόσβασης από το συνεργείο) και την πληρότητα του. Ο συνολικός αριθμός των στάσεων ήταν 130²⁷, στις οποίες σε πολλές περιπτώσεις αντιστοιχούν περισσότεροι από ένας κάδοι που εξυπηρετούνται.

Οι δρόμοι του τομέα κατηγοριοποιούνται σε μονής κατεύθυνσης (η πλειοψηφία), σε πεζόδρομους (οδός Σαπφούς), σε δρόμους αδύνατους προς προσπέλασης από τα Α/Φ (στενοί οδοί π.χ οδός Διομήδους, Οδός Αθ. Διάκου κ.α) και σε αδιέξοδους δρόμους (π.χ οδός Ατθίδων). Λόγω της πρωινής ώρας αποκομιδής στο δρομολόγιο σε πολλές περιπτώσεις δεν λαμβάνεται υπόψη η κατεύθυνση των δρόμων ενώ συχνά το

²⁵ Στον Σ.Μ.Α Σχιστού εκτός από τον Δήμο Καλλιθέας εξυπηρετούνται και άλλοι δήμοι που ανήκουν στην Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Αττικής (ΕΣΔΚΝΑ). Ο Σ.Μ.Α Σχιστού λειτουργεί καθημερινά εκτός Σαββατοκύριακου.

²⁶ Περιλαμβάνει μετάβαση και επιστροφή από τον Σ.Μ.Α Σχιστού στο χώρο στάθμευσης του οχήματος.

²⁷ Κάδοι που αντιστοιχούν είναι σε σύνολο 188.



όχημα κινείται με την όπισθεν. Τα δύο φανάρια που υπάρχουν στον τομέα δεν λειτουργούν πάντα από την αρχή της βάρδιας (1^ο =Λεωφ. Ελ. Βενιζέλου & Αγ. Πάντων, 2^ο = Λεωφ. Βενιζέλου & Χαροκόπου) ενώ ο κυκλοφοριακός φόρτος των οδών του τομέα είναι μειωμένος. Επίσης δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερα εμπόδια στην πορεία του Α/Φ ούτε μεγάλες υψομετρικές διαφορές στις οδούς που περιλαμβάνονται στο τομέα (έντονες ανηφόρες ή κατηφόρες).

Από τον οδηγό του συνεργείου αποκομιδής πληροφορηθήκαμε σχετικά για την κατανάλωση του συγκεκριμένου Α/Φ κατά την υλοποίηση της παραπάνω διαδρομής. Το Α/Φ όχημα που χρησιμοποιείται στον τομέα μελέτης είναι τύπου «μύλος» χωρητικότητας 16 m³, το οποίο με 80 λίτρα καυσίμων²⁸ (μέγιστη ποσότητα) μπορεί να πραγματοποιήσει δυο πλήρη δρομολόγια (αποκομιδή-μετάβαση ΣΜΑ-επιστροφή). Επομένως θα μπορούσαμε να πούμε ότι σύμφωνα με τα διανυόμενα χλμ που καταγράφηκαν από τα στοιχεία πεδίου ο συγκεκριμένος τύπος οχήματος καταναλώνει περίπου 0,8 λίτρα/χλμ.

²⁸ Πετρελαιοκίνητο όχημα.



5.3 Εφαρμογή Δρομολόγησης: Επεξεργασία Δεδομένων - Μεθοδολογία.

Για τη γεωγραφική ανάλυση και δρομολόγηση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGIS 9.2 της εταιρίας ESRI²⁹ και συγκεκριμένα το υποπρόγραμμα Network Analyst. Το Network Analyst χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάλυση χωρικών δικτύων (network spatial analysis) π.χ οδικών δικτύων, δικτύων κοινής ωφελείας κ.α, δίνοντας τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλύσει προβλήματα βέλτιστης διαδρομής (best route), δηλαδή εύρεση της πιο συμφέρουσας διαδρομής, από πλευράς κόστους χρόνου ή διανυόμενης απόστασης, μεταξύ δύο θέσεων στο χώρο ή της βέλτιστης διαδρομής για την επίσκεψη πολλών θέσεων στο χώρο (π.χ διανομή προϊόντων κ.α). Επίσης χρησιμοποιείται για την εύρεση της Κοντινότερης Υπηρεσία Εξυπηρέτησης (Closest Facilities), όπως π.χ ο εντοπισμός του κοντινότερου νοσοκομείου από μια θέση οδικού ατυχήματος κ.α. Μια επιπλέον δυνατότητα του Network Analyst είναι ο καθορισμός Περιοχής Εξυπηρέτησης (Find Services Area) γύρω από μια θέση στο χώρο π.χ προσδιορισμός περιοχής εξυπηρέτησης γύρω από ένα κατάστημα για την οργάνωση διανομής (π.χ τύπος οχήματος μεταφοράς) των προϊόντων του προς τους πελάτες [www.esri.com/software/arcgis/extensions/networkanalyst, 10-09-2007].

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή ασχοληθήκαμε με την εύρεση της βέλτιστης διαδρομής (best route), η οποία «επισκέπτεται» όλους του κάδους του τομέα για την αποκομιδή τους και υπολογίζει το κόστος χρόνου και διανυόμενης απόστασης. Πριν την διαδικασία υλοποίησης του μοντέλου της βέλτιστης διαδρομής επεξεργαστήκαμε τα γεωγραφικά δεδομένα, που διαθέταμε, προκειμένου να είναι συμβατά με τις απαιτήσεις του λογισμικού που χρησιμοποιήσα.

5.3.1 Επεξεργασία Γεωγραφικών Δεδομένων³⁰.

Το αρχείο F_Road.shp είναι ένα βασικό αρχείο που περιέχει χωρικές πληροφορίες και περιγραφικές ιδιότητες με βάση τις οποίες δημιουργήθηκε η βάση δεδομένων του δικτύου δρομολόγησης (network datasets). Επειδή το αρχείο του δικτύου των οδών που είχαμε αρχικά δεν ήταν στην μορφή που απαιτείται για την εισαγωγή του στο Network Analysis, προχωρήσαμε στη μετατροπή του και έτσι δημιουργήθηκε το αρχείο που περιγράφεται στο παρακάτω πίνακα:

²⁹ Environmental Systems Research Institute.

³⁰ Για την συγγραφή της συγκεκριμένης ενότητας αξιοποιήθηκαν στοιχεία που προέκυψαν από το ακόλουθο site: downloads.esri.com/support/whitepapers/others/J9484_Street_Data_w_Network_Dataset.pdf, 10-9-2007

**Πίνακας 14: Τεκμηρίωση του Αρχείου F_Road**

Όνομα Πεδίου	Περιγραφή	Τύπος
FID	Μοναδικός Κωδικός Εγγραφής	Object ID
SHAPE	Είδος Σχήματος	Geometry-Line
UNIQUE	Κωδικός Οδού	Double
NAME_GRK	Ονοματολογία Οδού (Ελληνικά)	Text
NAME_ENG	Ονοματολογία Οδού (Αγγλικά)	Text
FROM LEFT	Αρίθμηση οδού από Αριστερά	Long Integer
TO LEFT	Αρίθμηση οδού προς Αριστερά	Long Integer
FROM RIGHT	Αρίθμηση οδού από Δεξιά	Long Integer
TO RIGHT	Αρίθμηση οδού προς Δεξιά	Long Integer
L_DHMOS	Δήμος Αριστερά της Οδού	Text
R_DHMOS	Δήμος Δεξιά της Οδού	Text
TTL	Ταχ. Κωδικός Δήμου Αριστερά	Text
TTR	Ταχ. Κωδικός Δήμου Δεξιά	Text
L_DHMOS_CO	Κωδικός Δήμου Αριστερά	Text
R_DHMOS_CO	Κωδικός Δήμου Δεξιά	Text
ONEWAY	Κατεύθυνση Οδού	Text
METERS	Μήκος Οδού	Double
MINUTES	Χρόνος Κίνησης επί της Οδού	Double

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβία]

Σημαντικό ρόλο στη δημιουργία της βάσης δεδομένων του δικτύου (Network Dataset) είναι οι στήλες ONEWAY και MINUTES. Η στήλη ONEWAY καθορίζει την φορά κίνησης της οδού και περιγράφεται ως εξής: - FT = για φορά κίνησης όμοια με την φορά ψηφιοποίησης, - TF = για φορά κίνησης αντίθετη από την φορά ψηφιοποίησης, - N = όταν δε επιτρέπεται η πρόσβαση στη οδό (π.χ πεζόδρομος, στενοί δρόμοι) και κενό όταν επιτρέπεται η κίνηση και από τις δυο κατευθύνσεις της οδού. Η στήλη MINUTES προέκυψε ως αποτέλεσμα του μήκους της οδού προς την ταχύτητα μελέτης που εφαρμόστηκε στο μοντέλο. Στην περίπτωση μας ορίστηκε βάση στοιχείων πεδίου, ότι η ταχύτητα μελέτης είναι σε όλο το τομέα 15km/h. Μέσω της στήλης αυτής ο αλγόριθμος δρομολόγησης υπολογίζει το συνολικό χρόνο της προτεινόμενης διαδρομής.

Εκτός από το αρχείο των οδών του τομέα, στη δημιουργία του μοντέλου δρομολόγησης έλαβε χώρα και το αρχείο των στάσεων Staseis_Tomea.shp που



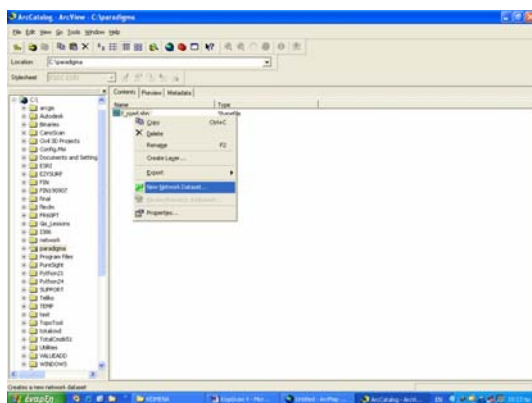
επισκεύθηκε το Α/Φ κατά την αποκομιδή. Ο πίνακας του αρχείου περιλαμβάνει τα παρακάτω πεδία:

Πίνακας 15: Τεκμηρίωση του Αρχείου Staseis_Tomea		
Όνομα Πεδίου	Περιγραφή	Τύπος
FID	Μοναδικός Κωδικός Εγγραφής	Object ID
SHAPE	Είδος Σχήματος	Geometry-Line
REF_KADOI	Αριθμός Κάδων που Εξυπηρετεί	Double
TIME_IMPEND	Χρόνος Εξυπηρέτησης	Double

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβία]

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα (βλέπε παρ.4.2) οι στάσεις αντιστοιχούν σε περισσότερους από ένα κάδους. Στην στήλη REF_KADOI καταγράφεται ο αριθμός των κάδων που εξυπηρετούνται από την συγκεκριμένη στάση. Ενώ στην στήλη TIME_IMPEND καταγράφεται ο χρόνος παραμονής του Α/Φ σε κάθε στάση, ο οποίος προέκυψε από τον αριθμό των κάδων κάθε στάσης επί το μέσο χρόνο φόρτωσης - εκφόρτωσης, ο οποίος προέκυψε από τα στοιχεία πεδίου, 30 δευτερόλεπτα για κάθε κάδο.

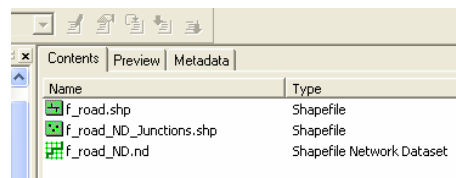
5.3.2 Μεθοδολογία Μοντέλου Δρομολόγησης³¹.



Εικόνα 10: Δημιουργία Network Dataset

αρχείο του οδικού δικτύου των οδών του τομέα (F_Road.shp). Από το μενού ArcCatalog και με δεξί κλικ στο F_Road.shp

Μετά την κατάλληλη μορφοποίηση των δεδομένων, έγινε εισαγωγή τους στο λογισμικό για την δημιουργία του μοντέλου δρομολόγησης. Αρχικώς δημιουργήθηκε Network Dataset από το



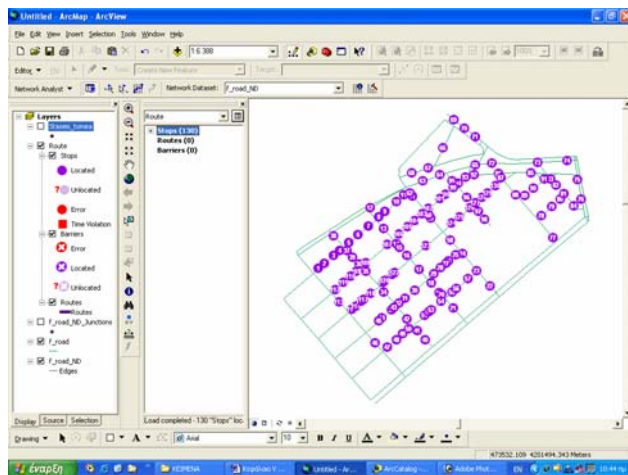
Εικόνα 11: Δημιουργία Network Dataset Shapefile

επιλέχθηκε New Network Dataset (Εικ.11). Αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας είναι η δημιουργία καινούργιας Network Dataset, η οποία αποτελείται από δυο νέα

³¹ Για την συγγραφή της συγκεκριμένης ενότητας αξιοποιήθηκαν δεδομένα από: downloads.esri.com/support/whitepapers/others/J9484_Street_Data_w_Network_Dataset.pdf, 10-9-2007



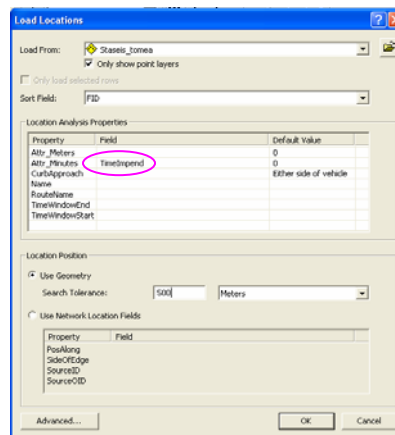
shapefiles, το F_Road_ND.shp και το F_Road_ND_Junctions.shp (Εικ.12). Τα δυο νέα shapefiles περιλαμβάνουν εκτός από τα γεωγραφικά δεδομένα του αρχικού shapefile και πληροφορίες σχετικά με τη συνδεσιμότητα των διαφόρων γεωγραφικών χαρακτηριστικών μεταξύ τους π.χ διανύσματα και κόμβοι. Θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε την διαδικασία αυτή με ένα είδους «χτισίματος» τοπολογίας.



Εικόνα 12: Επιφάνεια εργασία και Toolbar Network Analysis

Στην συνέχεια η νέα Network Dataset εισήχθει στο Network Analyst για την εύρεση της βέλτιστης διαδρομής. Από την εργαλειοθήκη (Toolbar) του Network Analyst δημιουργήθηκε ένας νέος δρόμος (New Route). Κατά συνέπεια το πρόγραμμα αυτόματα δημιούργησε ένα νέο layer (Route), στο οποίο

εμπεριέχεται η βέλτιστη διαδρομή (route), οι στάσεις (stops) και οι απαγορεύσεις (barriers) (Εικ.13). Στην προκειμένη εφαρμογή δεν μας απασχόλησαν οι απαγορεύσεις (barriers) των οδών διότι έχουν εισαχθεί στην βάση δεδομένων μέσω του ορισμού της διεύθυνσης στην στήλη Oneway με την μεταβλητή N. Οι στάσεις (stops) τοποθετήθηκαν στην εφαρμογή από το αρχείο Staseis_Tomea.shp. Κατά την εισαγωγή του αρχείου σημαντική ενέργεια είναι ο καθορισμός του χρόνου καθυστέρησης (Εικ.14), ο οποίος αναφέρεται στην στήλη TIME_IMPEND του πίνακα. Αφού λοιπόν ολοκληρώθηκε η παραπάνω διαδικασία οι στάσεις εμφανίστηκαν με αύξουσα σειρά στο Network Analyst Window και πάνω στον χάρτη.

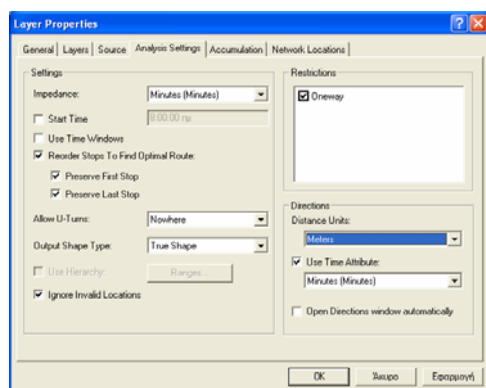


Εικόνα 13: Παράθυρο εισαγωγής stops

Το επόμενο στάδιο περιελάμβανε το καθορισμό των παραμέτρων της δρομολόγησης, ο οποίος έγινε μέσω της επιλογής Properties του Network Analyst Window. Στην καρτέλα Analysis Settings επιλέχθηκε ως κύριο παράγοντα της διαδρομής ο χρόνος (Impedance: Minutes), καθορίστηκε ότι η αρχή και το τέλος της διαδρομής θα ορίζεται από τον χρήστη, δε χρησιμοποιήθηκαν οι επιτόπιες στροφές



(U-Turn) και ορίστηκε ότι η διαδρομή θα ακολουθεί τη διεύθυνση κίνησης των οδών (Εικ.15).



Εικόνα 14: Καθορισμός παραμέτρων Δρομολόγησης



Εικόνα 15: Directions Windows

Ακολούθως ενεργοποιήθηκε ο αλγόριθμός για την επίλυση της βέλτιστης διαδρομής του δικτύου (Solve) . Η διαδρομή που δημιουργήθηκε εμφανίστηκε στον χάρτη ενώ από το Directions Windows (Εικ.16) έχουμε μια πλήρη περιγραφή των δρόμων που προτείνεται να ακολουθηθεί, με αναλυτική περιγραφή των διανυόμενων αποστάσεων και χρόνων. Σε περίπτωση που θελήσουμε να μεταβάλουμε κάποια παράμετρο της δρομολόγησης μας δίνεται η δυνατότητα επέμβασης και επίλυσης ξανά της διαδρομής.

Κατά την επίλυση της διαδρομής διαπιστώθηκε ότι στο πρόγραμμα δεν προβλέπεται ο καθορισμός παραμέτρων όπως οι φωτεινοί σηματοδότες, οι οποίοι σε κάθε περίπτωση επιβαρύνουν χρονικά την δρομολόγηση. Ένας ακόμα περιοριστικός παράγοντας μπορεί να ήταν η κυκλοφοριακή φόρτιση των οδών, η οποία δεν μας απασχόλησε στην περίπτωση μας, μιας και η αποκομιδή πραγματοποιείται πρωινές ώρες χαμηλής κυκλοφοριακής φόρτισης. Επειδή στον τομέα εφαρμογής υπάρχουν δυο φωτεινοί σηματοδότες³², αυτοί υπολογίστηκαν έμμεσα στην δρομολόγηση μας. Δηλαδή στη στήλη MINUTES του F_Road_ND.shp στο διάνυσμα των συγκεκριμένων οδών συμπεριλήφθηκε και ο χρόνος της καθυστέρησης του φωτεινού σηματοδότη.

Ανάλογα διαπιστώθηκε αδυναμία του συστήματος στη περίπτωση στάσεων που βρίσκονται σε αξιέξοδη οδό³³. Στην υφιστάμενη περίπτωση το Α/Φ κινήθηκε με όπισθεν κάτι που στον αλγόριθμο δρομολόγηση δεν είναι εφικτό να καθοριστεί. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος βρέθηκαν δυο λύσεις. Η πρώτη λύση ήταν να ζητήσουμε η δρομολόγηση μας να ολοκληρωθεί στις στάσεις της αδιέξοδης οδού (Εικ.7). Όμως η λύση αυτή δεν μας ικανοποιεί μιας και είναι προτιμότερο η διαδρομή

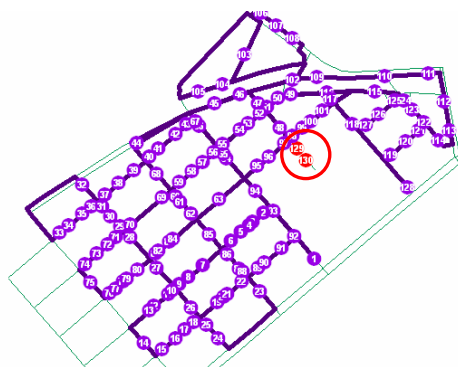
³² 1^{ος}=Ελ. Βενιζέλου & Χαροκόπου, 2^{ος} = Ελ. Βενιζέλου & Αγ. Πάντων.

³³ Οδός Ατθίδων



να ολοκληρωθεί σε κεντρική οδική αρτηρία π.χ Λεωφ. Ελ. Βενιζέλου (παρ 5.1). Έτσι επιλέχθηκε ένας πιο άμεσος τρόπος δηλαδή η τοποθέτηση της στάσης του Α/Φ στον αμέσως κοντινότερο κόμβο και ορισμός ως χρόνο καθυστέρησης τον συνολικό χρόνο για την αποκομιδή και μεταφορά των κάδων στην θέση τους βάση των στοιχείων πεδίου που υπήρχαν διαθέσιμα.

Παρατηρώντας τη πορεία της διαδρομής που παρήγαγε ο αλγόριθμος της βέλτιστης διαδρομής, διαπιστώθηκε ότι σε οδούς που το όχημα διέρχεται παραπάνω από μια φορά δεν είναι απαραίτητη η στάση σε όλους τους κάδους που συναντάει. Η επίσκεψη αυτών που απέμειναν γίνεται την επόμενη φορά που το όχημα περνάει από το σημείο αυτό π.χ στην Εικ.17 το όχημα ξεκινάει από την οδό Χαροκόπου Stop 1 και



Εικόνα 16: Στάσεις (stops) σε αδιέξοδο οδό.

πριν φτάσει στο Stop 2 έχει αγνοήσει δυο επιπλέον κάδους-στάσεις, τους οποίους θα επισκεφθεί αργότερα όταν περάσει ξανά από την οδό αυτή (Stop 92, Stop 93). Αυτό οφείλεται στα τεχνικά χαρακτηριστικά του αλγορίθμου και δεν δίνεται η δυνατότητα επέμβασης του χρήστη στην προκειμένη περίπτωση.

Έγινε επίλυση ξανά της διαδρομής αποκομιδής και δημιουργήθηκαν τέσσερα διαφορετικά σενάρια από τα οποία θα προταθεί αυτό που θα ανταποκρίνεται όσο τον δυνατόν καλύτερα αναφορικά με το κόστος του χρόνου και της διανυόμενης απόστασης.

5.4 Παράθεση Σεναρίων - Αποτελέσματα - Γενικές Παρατηρήσεις

Εφαρμόζοντας την παραπάνω μεθοδολογία και έχοντας εισάγει τις παραμέτρους της δρομολόγησης, έγιναν δοκιμές αναφορικά με τον ορισμό του σημείου έναρξης και τερματισμού της δρομολόγησης. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν παρουσιάζονται εποπτικά στους χάρτες 9, 10, 11 και 12 του Παραρτήματος Δ. Τα χαρακτηριστικά της κάθε μιας από αυτές τις διαδρομές παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 16.

Πίνακας 16: Ποσοτικά Χαρακτηριστικά Διαδρομών Δρομολόγησης					
Όνομα Διαδρομής	Έναρξη	Τερματισμός	Χρόνος (h,min)	Απόσταση (Km)	Παρατηρήσεις
1 (χάρτης 9)	Χαροκόπου	Αγ. Πάντων	2h 11min	8,4 km	



2 (χάρτης 10)	Λυκούργου	Αγ. Πάντων	2 h 10min	8,3 km	
3 (χάρτης 11)	Χαροκόπου	Ευαγγελιστριάς	2h 7min	7,8 km	
4 (χάρτης 12)	Λυκούργου	Ευαγγελιστριάς	2h 6min	7,6 km	Υφιστάμενη Κατάσταση ως προς έναρξη και τερματισμό
Υφιστάμενη Διαδρομή	Λυκούργου	Ευαγγελιστριάς	2h 40min	8,3 km	

[Επεξεργασία: Ρούσσου Ευλαβία]

Στο παράρτημα Β βρίσκονται οι πίνακες με τις λεπτομερείς πορείες του οχήματος για την κάθε διαδρομή και τις αναλυτικές διανυόμενες αποστάσεις καθώς και τους χρόνους τους.

Συγκρίνοντας τις τέσσερις διαδρομές που υπολογίσθηκαν στην εν λόγω εφαρμογή σε σχέση με την υφιστάμενη παρατηρούμε ότι πλεονεκτούν ως προς το χρόνο και σε ορισμένες περιπτώσεις και ως προς τη διανυόμενη απόσταση. Οι διαδρομές 1 και 2 παρ' όλο που είναι μικρότερες σε χρόνο σε σχέση με την υφιστάμενη, απορρίπτονται διότι η διανυόμενη απόσταση είναι μεγαλύτερη ή ίση της υφιστάμενης. Αντιθέτως η διαδρομή 4 (χάρτης 12, Παράρτημα Δ) έχει το ίδιο σημείο έναρξης και τερματισμού με την υφιστάμενη και αναμφισβήτητα είναι η βέλτιστη, αναφορικά με το χρόνο εκτέλεσης και τα διανυόμενα χλμ. Ωστόσο προτείνεται η διαδρομή 3, η οποία είναι σχεδόν όμοια με την διαδρομή 4 ως προς τον χρόνο και τα διανυόμενα χλμ (χάρτης 11) αλλά ξεκινάει από την διασταύρωση της οδού Χαροκόπου με την Λεωφόρο Ελ. Βενιζέλου και τερματίζει στην διασταύρωση της οδού Ευαγγελιστριάς με την Λεωφόρο Ελ. Βενιζέλου. Η επιλογή της διαδρομής 3 έγινε λαμβάνοντας υπόψη ότι οι διαδρομές θα πρέπει να αρχίζουν και να τελειώνουν κοντά σε οδικές αρτηρίες κάτι που δεν συμβαίνει στη διαδρομή 4 (παρ 5.1). Η Δ/ση Καθαριότητας του Δήμου, η οποία βρίσκεται επί της Λεωφόρο Ελ. Βενιζέλου στη περιοχή των Τζιτζιφιών, είναι η αφετηρία των Α/Φ οχημάτων. Στη διαδρομή 4 για να φτάσει το Α/Φ στη πρώτη στάση κινείται σε δρόμους μικρότερης ταχύτητας κυκλοφορίας από τη Λεωφόρο Ελ. Βενιζέλου, επομένως απαιτείται περισσότερο χρόνος μέχρι να φτάσει στο τομέα. Ομοίως ισχύει και στην περίπτωση του σημείου τερματισμού. Αντίθετα το Α/Φ στην περίπτωση της διαδρομής 3 μπορεί να κινηθεί επί της Λεωφόρου Ελ. Βενιζέλου και να φτάσει στη πρώτη στάση αναπτύσσοντας μεγαλύτερη ταχύτητα, με αποτέλεσμα να μειώσει τον χρόνο που χρειάζεται μέχρι το πρώτο κάδο του τομέα. Ο δε χρόνος αποκομιδής από 2 ώρες και 40 λεπτά που γίνεται σήμερα μειώνεται σε 2 ώρες και 7 λεπτά (διαδρομή 3) δηλαδή εμφανίζεται μείωση της τάξης του 20,6% ημερησίως.



Εκτός από το κόστος χρόνου, το οποίο παρατηρούμε ότι γενικά μειώνεται, υπάρχει και το κόστος κίνησης που έχει άμεση εξάρτηση από τα διανυόμενα χλμ που πραγματοποιεί το Α/Φ. Για την διαδρομή 3, που προτείνεται τα διανυόμενα χλμ του Α/Φ είναι 40,3 Km³⁴ δηλαδή 10,5 km λιγότερα ημερησίως σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Αν λάβουμε υπόψη ότι η μέση τιμή του πετρελαίου κίνησης το μήνα Σεπτεμβρίου είναι στα 0.995 ευρώ/ λίτρο³⁵ και η κατανάλωση του συγκεκριμένου τύπου Α/Φ είναι περίπου 0,8 λίτρα/χλμ τότε το κόστος της υφιστάμενης δρομολόγησης είναι 40.44 ευρώ ημερησίως. Αντίθετα το κόστος της διαδρομής 3 είναι 32.08 ευρώ ημερησίως, δηλαδή εμφανίζεται μείωση του κόστους κατανάλωσης περίπου κατά 21%.

Κατά συνέπεια η συγκεκριμένη εφαρμογή θα συμβάλει στη βελτιστοποίηση του προγράμματος αποκομιδής του συγκεκριμένου τομέα και αυτό είναι φανερό στη μείωση που εμφανίζεται στο κόστος χρόνου, στα διανυόμενα χλμ και στη κατανάλωση των καυσίμων κίνησης.

³⁴ Περιλαμβάνει μετάβαση και επιστροφή από τον Σ.Μ.Α Σχιστού στο χώρο στάθμευσης του οχήματος

³⁵ Η τιμή του πετρελαίου κίνησης κατά την διάρκεια του μηνός Σεπτεμβρίου 2007 κυμάνθηκε από 0.988 έως 0.999ευρώ το λίτρο.



6. Συμπεράσματα

Ο ρυθμός αύξησης του όγκου των παραγόμενων απορριμμάτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ όχι μόνο δεν μειώνεται αλλά σε αρκετά κράτη μέλη της Ε.Ε. καθώς και την Ελλάδα τα τελευταία χρόνια σημείωσε αύξηση. Το φαινόμενο αυτό είναι αποτέλεσμα των θετικών ρυθμών της οικονομικής ανάπτυξης των «ανεπτυγμένων» κοινωνιών. Έτσι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν σήμερα οι κυβερνήσεις και οι τοπικοί οργανισμοί είναι η διαχείριση των απορριμμάτων.

Στην Ελλάδα ο τομέας της διαχείρισης των απορριμμάτων έχει εκχωρηθεί στους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) και αποτελεί ένα σημαντικό έργο αλλά ταυτόχρονα αρκετά δύσκολο και με μεγάλο κόστος (οικονομικό και πολιτικό). Η χρήση των Γ.Σ.Π. στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων συμβάλλει στην καλύτερη οργάνωση της διαδικασίας συλλογής, μεταφοράς και απόθεσης αλλά και στη μείωση του κόστους επεξεργασίας και διαχείρισης από τη μεριά των δημοτικών αρχών όπως επίσης και στη μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον και τον άνθρωπο. Δεν είναι τυχαίο ότι η βιομηχανία διαχείρισης απορριμμάτων είναι τέταρτη παγκοσμίως (μετά την βιομηχανία όπλων, χημικών και φαρμάκων) και αυτό υποδεικνύει την σημασία της και την τραγικότητα των προτεραιοτήτων της κοινωνίας.

Ένα από τα σημαντικότερα στάδια της οργάνωσης και υλοποίησης των προγραμμάτων διαχείρισης απορριμμάτων είναι η Οργάνωση της Συλλογής και της Μεταφοράς των απορριμμάτων, τμήμα της οποίας είναι ο Σχεδιασμός-Χάραξη των Δρομολογίων των απορριματοφόρων. Ο κεντρικός στόχος ενός προγράμματος δρομολόγησης είναι η μεγιστοποίηση του φορτίου που συλλέγεται στη μονάδα του χρόνου και η μείωση των απαιτούμενων Α/Φ. Αυτό συνεπάγεται μείωση των λειτουργικών εξόδων εφόσον θα απαιτείται λιγότερο προσωπικό και καύσιμα-λιπαντικά για την συλλογή και μεταφορά.

Σύμφωνα με την ανάλυση που έγινε (κεφ.4) διαπιστώθηκε ότι η πόλη της Καλλιθέας είναι πυκνοκατοικημένη και παρουσιάζει μια ανάμειξη στην χωρική κατανομή των δραστηριοτήτων - χρήσεις γης. Η κυρίαρχη χρήση που παρουσιάζεται είναι η «γενική κατοικία» και το «εμπορικό κέντρο», οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις συνυπάρχουν όχι μόνο στο ίδιο Ο.Τ. αλλά και στην ίδια την ιδιοκτησία. Το γεγονός αυτό καθιστά πολλές φορές δύσκολη τη δυνατότητα του εκάστοτε μελετητή να



προσδιορίσει με ακρίβεια την παραγόμενη ποσότητα των απορριμμάτων σε τέτοιου είδους Ο.Τ. Από την ανάλυση της χωρικής κατανομής του πληθυσμού στο δήμο (χάρτη 4), η οποία συνδέεται άμεσα με την παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων, διαπιστώνεται ότι στα νότια του δήμου στην περιοχή των Τζιτζιφιών, εμφανίζονται χαμηλές τιμές πληθυσμιακής πυκνότητας της τάξης των 40 κατοίκων ανά στρέμμα, στο κέντρο της Καλλιθέας (Πλατεία Δαβάκη) η πληθυσμιακή πυκνότητα είναι επίσης χαμηλή και οφείλεται στην έντονη εμπορική δραστηριότητα, ενώ στην περιοχή περιφερειακά του κέντρου παρατηρείται έντονη συγκέντρωση πληθυσμού (χάρτης 4, Παράρτημα Δ).

Κατά όμοιο τρόπο κυμαίνονται και οι τιμές των παραγόμενων ποσοτήτων απορριμμάτων ανά Ο.Τ. Από τον χάρτη 5 (Παράρτημα Δ) διαπιστώνεται χαμηλή παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων στο νότιο τμήμα του δήμου - περιοχή των Τζιτζιφιών, ενώ αυξημένη παραγωγή έχουμε στο εμπορικό κέντρο και γύρω από αυτό καθώς και στα βόρεια του δήμου. Κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο με βάση τα στοιχεία της πληθυσμιακής κατανομής της περιοχής μελέτης.

Στην μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων χρησιμοποιήθηκε ο πληθυσμός του δήμου ανά Ο.Τ. και οι τιμές των μέσων παραγόμενων ποσοτήτων ανά τομέα. Σε περιπτώσεις Ο.Τ. όπου η χρήση είναι τέτοια ώστε να δικαιολογεί την έλλειψη πληθυσμού όπως είναι οι σχολικές μονάδες, οι χώροι πρασίνου, οι πλατείες κ.α ή τον περιορισμένο πληθυσμιακό όγκο λόγω κυρίως του συνδυασμού των χρήσεων της έντονης εμπορικής δραστηριότητας με τη γενική κατοικία, δεν είναι εφικτός ο ακριβής προσδιορισμός της παραγόμενης ποσότητας.

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω ειδικών περιπτώσεων ενδεχομένως να κάναμε κάποιες παραδοχές, τροποποιώντας την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Δηλαδή στην περίπτωση των εκπαιδευτικών μονάδων ο μαθητικός πληθυσμός της εκάστοτε μονάδας μπορεί να θεωρηθεί ως μόνιμο πληθυσμό του Ο.Τ. ή στην περίπτωση των κοινόχρηστων χώρων - πάρκων από την μελέτη πεδίου να καταγραφεί το πλήθος των κάδων που τους εξυπηρετούν και στην συνέχεια να αναχθεί σε πλήθος ατόμων που υποθετικά διαμένουν στην περιοχή αυτή. Από την μελέτη των δεδομένων της περιοχής προκύπτει ότι κάθε κάδος χωρητικότητας 1.1lt εξυπηρετεί περίπου 60



άτομα³⁶. Ανάλογα με τις καταγραφές του πλήθους των κάδων στις «ειδικές» αυτές κατηγορίες χρήσεων θα εκτιμηθεί ο υποθετικός πληθυσμός που τους αναλογεί. Κατά όμοιο τρόπο η παραπάνω παραδοχή μπορεί να εφαρμοστεί στην περίπτωση των Ο.Τ. με εμπορική δραστηριότητα. Σε κάθε περίπτωση οι παραδοχές μας έχουν ως σκοπό τον υπολογισμό του απαιτούμενου αριθμού κάδων προσπαθώντας να πλησιάσουμε όσο τον δυνατόν τις πραγματικές ανάγκες κάθε Ο.Τ. και κατ' επέκταση του Δήμου.

Από τον υπολογισμό των απαιτούμενων κάδων ανά Ο.Τ σύμφωνα με τις παραγόμενες ποσότητες απορριμμάτων που υπολογίστηκαν, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει πλεόνασμα κάδων που χρησιμοποιούνται στο δήμο για την κάλυψη των αναγκών του. Από τους 2754 κάδους σύμφωνα με την απογραφή του 2004 που είχε ο δήμος συνολικά μόνο 2176 κάδοι απαιτούνται για την κάλυψη των αναγκών του. Από τον χάρτη 6 (Παράρτημα Δ) φαίνεται ότι από τα 327 Ο.Τ. που παρουσιάζουν πλεόνασμα στο σύνολο της περιοχής μελέτης το μεγαλύτερο ποσοστό βρίσκεται στους τομείς 1, 2, 13 που ανήκουν στην περιοχή των Τζιτζιφιών. Το γεγονός αυτό επαληθεύεται και από επιτόπια παρατήρηση στις περιοχές αυτές του δήμου όπου μεγάλο ποσοστό των κάδων στο τέλος της ημέρας έχουν μικρή πληρότητα. Ο αυξημένος αριθμός των κάδων σε κάθε περίπτωση συνεπάγεται αυξημένο κόστος καυσίμων των Α/Φ και σπατάλη περισσότερου χρόνου από το εργατικό δυναμικό του δήμου κατά την συλλογή τους.

Όσο αφορά την υφιστάμενη κατάσταση δρομολόγησης διαπιστώθηκε ότι δεν λαμβάνονται υπόψη κάποιοι λογικοί κανόνες όπως η κατεύθυνση των δρόμων, η απαγόρευση των αναστροφών, η απαγόρευση της όπισθεν κίνηση του οχήματος, η επιλογή της αφετηρίας και του τερματισμού της δρομολόγησης έτσι ώστε να είναι κοντά σε οδικές αρτηρίες κ.α. Παρ' όλο που αυτά συμβαίνουν με σκοπό να μειωθεί ο χρόνος αποκομιδής και να ακολουθηθεί όσο τον δυνατόν καλύτερη πορεία αποκομιδής των κάδων, τα αποτελέσματα της εφαρμογής δείχνουν ότι τελικά δεν επιτυγχάνεται αυτό.

Ο τρόπος οργάνωσης, συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων σήμερα στηρίζεται κυρίως στην μακρόχρονη εμπειρία του εργατοτεχνικού δυναμικού. Η επιλογή του αριθμού και της θέσης των κάδων έγινε σταδιακά μέσω της εμπειρίας του προσωπικού ανάλογα με τις απαιτήσεις και τους περιοριστικούς παράγοντες που

³⁶ Σύμφωνα με τον τύπο της σελ.14 με $P=130 \text{ Kg/m}^3$, $\sigma=60\%$, $V_k=1.1\text{lt}$ και $M.P.A=1.40\text{kgf/άτομο/ημέρα}$, το οποίο προκύπτει ως μέσο όρο των Μ.Π.Α του πίνακα 5 και με αριθμό κάδων ίσο με ένα



επικρατούσαν σε κάθε περίπτωση (παράπονα και μετακίνηση των κάδων από τους κατοίκους, είσοδοι πάρκινγκ, ύπαρξη αποτμήσεων πεζοδρομίου κ.α). Με παρόμοιο τρόπο γίνεται και η χάραξη των διαδρομών συλλογής για κάθε τομέα. Κατόπιν εμπειρικής διαδικασίας για τον κάθε τομέα έχει προκύψει ένα βασικό δρομολόγιο, στο οποίο παράμετροι όπως ο χρόνος, τα διανυόμενα χλμ και το κόστος καυσίμου δεν λαμβάνονται υπόψη.

Συγκρίνοντας τις τέσσερις διαδρομές που υπολογίσθηκαν στην εν λόγω εφαρμογή σε σχέση με την υφιστάμενη παρατηρούμε ότι όλες πλεονεκτούν ως προς το χρόνο και σε ορισμένες περιπτώσεις και ως προς τη διανυόμενη απόσταση. Ενώ κανόνες όπως, η κατεύθυνση των δρόμων, η αποφυγή όπισθεν κίνησης και επιτόπιων στροφών, τηρούνται απόλυτα. Αν λάβουμε υπόψη ότι οι κάδοι στον τομέα 9 (τομέας εφαρμογής) είναι σήμερα 188 δηλαδή πολύ περισσότεροι σε σχέση με τον αριθμό των απαιτούμενων (117) (κεφ.4), κατανοούμε ότι ο χρόνος αποκομιδής θα μπορούσε να ήταν ακόμα λιγότερος. Από τις τέσσερις παραπάνω διαδρομές προτείνεται ως βέλτιστη η διαδρομή 3, η οποία έχει ως αφετηρία την διασταύρωση της οδού Χαροκόπου με τη Λεωφόρο Ελ. Βενιζέλου και τερματίζει στην διασταύρωση της οδού Ευαγγελιστρίας με τη Λεωφόρο Ελ. Βενιζέλου. Η συγκεκριμένη διαδρομή παρόλο που δεν είναι η βέλτιστη από θέμα διανυόμενων χλμ προτιμήθηκε επειδή η αφετηρία και ο τερματισμός της βρίσκονται σε κεντρική οδική αρτηρία. Σε σύγκριση με την υφιστάμενη κατάσταση η διαδρομή 3 χρειάζεται 20% λιγότερο χρόνο για την πλήρη αποκομιδή και μεταφορά των απορριμμάτων ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται μείωση 20% στα διανυόμενα χλμ και τα καυσίμων του Α/Φ.

Από την εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία και παρότι δεν μπορεί να συγκριθεί με μια πλήρη μελέτη, θεωρώ ότι τα Γ.Σ.Π. μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βασικό εργαλείο ανάπτυξης και ανάλυσης εφαρμογών που έχουν σχέση με την συλλογή και διαχείριση των απορριμμάτων. Η προοπτική της μείωσης των λειτουργικών εξόδων κίνησης και συντήρησης, η ορθολογική χωροθέτηση και ο επιστημονικά τεκμηριωμένος προσδιορισμός του αριθμού των κάδων απορριμμάτων, η οργάνωση και διαχείριση του εργατικού δυναμικού και η καταγραφή και ενημέρωση του υλικοτεχνικού υλικού είναι μια δυναμική λύση που μπορούν να προσφέρουν τα Γ.Σ.Π. στο συχνά επιβαρημένο προϋπολογισμό των Δήμων στο τομέα της Καθαριότητας με παράλληλη μείωση των δημοτικών τελών προς όφελος των δημοτών.



Θεωρώ πως ο τεχνολογικό εκσυγχρονισμό των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης με νέες τεχνολογίες, όπως τα Γ.Σ.Π. (GIS) και τα συστήματα προσδιορισμού θέσης (GPS), με τεχνικά και επιστημονικά εκπαιδευμένο προσωπικό αποτελούν επιτακτική ανάγκη για την βελτιστοποίηση της διαχείρισης των αστικών αποβλήτων και την προστασία του περιβάλλοντος.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΣΤΑΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΙ ΚΑΔΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΑΦΕΤΗΡΙΑ				ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ 3:55
	5' 23"			
1		25"	1	
	10"			
2		55"	2	
	10"			
3		55"	2	
	10"			
4		53"	2	
	11"			
5		21"	1	
	16"			
6		18"	1	
	23"			
7		29"	1	
	11"			
8		40"	1	
	10"			
9		28"	1	
	26"			
10		20"	1	
	16"			
11		29"	1	
	23"			
12		42"	2	
	41"			
13		52"	2	
	14"			
14		30"	1	
	9"			
15		30"	1	
	15"			
16		1' 15"	2	
	15"			
17		44"	2	
	22"			
18		30"	1	
	9"			
19		28"	1	
	9"			
20		27"	1	



ΣΤΑΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΙ ΚΑΔΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	17"			
21	1' 45"	1' 41"	3	Φ/Σ ΑΓ ΠΑΝΤΩΝ-ΘΗΣΕΙΩΣ
22	18"	52"	2	
23	15"	31"	1	
24	11"	30"	1	
25	13"	42"	1	
26	13"	25"	1	
27	14"	24"	1	
28	11"	24"	1	
29	22"	30"	1	
30	14"	1' 40"	3	
31	28"	48"	2	
32	29"	37"	1	
33	13"	50"	1	
34	16"	1' 22"	2	
35	10"	25"	1	
36	5"	43"	1	
37	27"	22"	1	
38	3' 16"	1'	2	ΟΠΙΣΘΕΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΜΕΝΕΛΑΟΥ
39	10"	1' 50"	3	
40	5"	1'	2	
41		28"	1	



ΣΤΑΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΙ ΚΑΔΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	5"			
42	17"	1' 16"	3	
43	32"	1'	2	
44	14"	34"	1	
45	11"	1' 50"	3	
46	10"	22"	1	
47	32"	1' 05"	2	
48	10"	1' 01"	2	
49	10"	25"	1	
50	5"	1' 30"	1	ΠΟΛΛΑ ΑΠΟΡ. ΕΚΤΟΣ ΚΑΔΟΥ
51	7"	25"	1	
52	24"	50"	1	
53	12"	1' 17"	2	
54	7"	1' 40"	2	
55	10"	30"	1	
56	10"	46"	1	
57	12"	1' 18"	2	
58	43"	1' 17"	2	
59	5"	30"	1	
60	23"	36"	1	
61	22"	55"	1	
62		50"	1	



ΣΤΑΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΙ ΚΑΔΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	11"			
105		58"	2	
	21"			
106		44"	2	
	13"			
107		1'	2	
	11"			
108		43"	1	
	7"			
109		48"	1	
	12"			
110		37"	1	
	11"			
111		28"	1	
	23"			
112		48"	1	
	14"			
113		1' 27"	2	
	23"			
114		36"	1	
	10"			
115		29"	1	
	15"			
116		45"	1	
	35"			
117		1' 25"	2	
	13"			
118		27"	1	
	26"			
119		27"	1	
	10"			
120		34"	1	
	8"			
121		21"	1	
	19"			
122		1' 05"	2	
	47"			
123		52"	2	
	30"			
124		28"	1	
	13"			
125		59"	1	



ΣΤΑΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΙ ΚΑΔΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	16"			
126		1' 10"	2	
	12"			
127		26"	1	
	10"			
128		38"	1	
	8"			
129		58"	1	
	7"			
130		41"	1	6:40
ΣΜΑ ΣΧΙΣΤΟΥ	60'			ΛΗΞΗ 7:40
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ				3 h 45 min



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Route 1	8439.1 m	2 hr 11 min
1: Start at Location 22 Service Time: 1 min		1 min
2: Go North West on CHAROKOPOU toward ARAPAKI	167.9 m	1 min
3: Arrive at Location 58, on the right Service Time: 1 min		1 min
4: Depart Location 58		
5: Continue North West on CHAROKOPOU	81.7 m	< 1 min
6: Arrive at Location 59, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
7: Depart Location 59		
8: Continue North West on CHAROKOPOU	10.2 m	< 1 min
9: Arrive at Location 60, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
10: Depart Location 60		
11: Continue North West on CHAROKOPOU	14 m	< 1 min
12: Turn left on KREMOU	11.8 m	< 1 min
13: Arrive at Location 102, on the right Service Time: 1 min		1 min
14: Depart Location 102		
15: Continue South West on KREMOU	26.9 m	< 1 min
16: Arrive at Location 103, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
17: Depart Location 103		
18: Continue South West on KREMOU	27 m	< 1 min
19: Arrive at Location 104, on the right Service Time: 1 min		1 min
20: Depart Location 104		
21: Continue South West on KREMOU	30.1 m	< 1 min
22: Arrive at Location 105, on the right Service Time: 1 min		1 min
23: Depart Location 105		
24: Continue South West on KREMOU	23.1 m	< 1 min
25: Turn left on AG. PANTON	16.2 m	< 1 min
26: Arrive at Location 14, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
27: Depart Location 14		
28: Continue South East on AG. PANTON	12.9 m	< 1 min
29: Arrive at Location 15, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min



30:	Depart Location 15		
31:	Continue South East on AG. PANTON	29.5 m	< 1 min
32:	Arrive at Location 16, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
33:	Depart Location 16		
34:	Continue South East on AG. PANTON	14.3 m	< 1 min
35:	Turn left on LASKARIDOU	57.2 m	< 1 min
36:	Arrive at Location 122, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
37:	Depart Location 122		
38:	Continue North East on LASKARIDOU	94.9 m	< 1 min
39:	Arrive at Location 123, on the left		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
40:	Depart Location 123		
41:	Continue North East on LASKARIDOU	27.3 m	< 1 min
42:	Arrive at Location 124, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
43:	Depart Location 124		
44:	Continue North East on LASKARIDOU	38.5 m	< 1 min
45:	Arrive at Location 125, on the left		1 min
	Service Time: 1 min		
46:	Depart Location 125		
47:	Continue North East on LASKARIDOU	119.3 m	< 1 min
48:	Turn right on EVANGELISTRIAS	211.7 m	< 1 min
49:	Arrive at Location 77, on the left		1 min
	Service Time: 1 min		
50:	Depart Location 77		
51:	Continue South East on EVANGELISTRIAS	11.7 m	< 1 min
52:	Turn right on THISEOS	449.6 m	2 min
53:	Turn right on MENELAOU	26.6 m	< 1 min
54:	Arrive at Location 40, on the right		2 min
	Service Time: 2 min		
55:	Depart Location 40		
56:	Continue North West on MENELAOU	33.6 m	< 1 min
57:	Arrive at Location 41, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
58:	Depart Location 41		
59:	Continue North West on MENELAOU	18.8 m	< 1 min
60:	Turn right on ARAPAKI	45.1 m	< 1 min
61:	Arrive at Location 51, on the left		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
62:	Depart Location 51		



63:	Continue North East on ARAPAKI	13.8 m	< 1 min
64:	Arrive at Location 52, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
65:	Depart Location 52		
66:	Continue North East on ARAPAKI	9.1 m	< 1 min
67:	Arrive at Location 53, on the left Service Time: 1 min		1 min
68:	Depart Location 53		
69:	Continue North East on ARAPAKI	35.8 m	< 1 min
70:	Arrive at Location 54, on the left Service Time: 1 min		1 min
71:	Depart Location 54		
72:	Continue North East on ARAPAKI	40 m	< 1 min
73:	Arrive at Location 55, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
74:	Depart Location 55		
75:	Continue North East on ARAPAKI	15.6 m	< 1 min
76:	Arrive at Location 56, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
77:	Depart Location 56		
78:	Continue North East on ARAPAKI	41.6 m	< 1 min
79:	Arrive at Location 57, on the left Service Time: 1 min		1 min
80:	Depart Location 57		
81:	Continue North East on ARAPAKI	33.1 m	< 1 min
82:	Turn left on CHAROKOPOU	0.5 m	< 1 min
83:	Arrive at Location 23, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
84:	Depart Location 23		
85:	Go North West on CHAROKOPOU	60.9 m	< 1 min
86:	Arrive at Location 24, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
87:	Depart Location 24		
88:	Continue North West on CHAROKOPOU	10 m	< 1 min
89:	Turn left on SAPFOUS	16.9 m	< 1 min
90:	Arrive at Location 25, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
91:	Depart Location 25		
92:	Continue South West on SAPFOUS	25.5 m	< 1 min
93:	Arrive at Location 26, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
94:	Depart Location 26		
95:	Continue South West on SAPFOUS	10.1 m	< 1 min



96: Arrive at Location 27, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
97: Depart Location 27		
98: Continue South West on SAPFOUS	19.7 m	< 1 min
99: Arrive at Location 28, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
100: Depart Location 28		
101: Continue South West on SAPFOUS	23.9 m	< 1 min
102: Arrive at Location 29, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
103: Depart Location 29		
104: Continue South West on SAPFOUS	70 m	< 1 min
105: Arrive at Location 30, on the left		2 min
Service Time: 2 min		
106: Depart Location 30		
107: Continue South West on SAPFOUS	34.4 m	< 1 min
108: Arrive at Location 31, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
109: Depart Location 31		
110: Continue South West on SAPFOUS	22.3 m	< 1 min
111: Arrive at Location 32, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
112: Depart Location 32		
113: Continue South West on SAPFOUS	18.4 m	< 1 min
114: Arrive at Location 43, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
115: Depart Location 43		
116: Continue South West on SAPFOUS	9.1 m	< 1 min
117: Arrive at Location 33, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
118: Depart Location 33		
119: Continue South West on SAPFOUS	34.8 m	< 1 min
120: Arrive at Location 44, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
121: Depart Location 44		
122: Continue South West on SAPFOUS	11 m	< 1 min
123: Arrive at Location 45, on the right		2 min
Service Time: 2 min		
124: Depart Location 45		
125: Continue South West on SAPFOUS	49.2 m	< 1 min
126: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	39.6 m	< 1 min
127: Arrive at Location 46, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		



128: Depart Location 46		
129: Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	31.4 m	< 1 min
130: Turn left on ARAPAKI	18.4 m	< 1 min
131: Arrive at Location 47, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
132: Depart Location 47		
133: Continue North East on ARAPAKI	31.5 m	< 1 min
134: Arrive at Location 48, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
135: Depart Location 48		
136: Continue North East on ARAPAKI	24.2 m	< 1 min
137: Arrive at Location 49, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
138: Depart Location 49		
139: Continue North East on ARAPAKI	22.3 m	< 1 min
140: Arrive at Location 50, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
141: Depart Location 50		
142: Continue North East on ARAPAKI	12.5 m	< 1 min
143: Turn left on MENELAOU	24 m	< 1 min
144: Arrive at Location 42, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
145: Depart Location 42		
146: Continue North West on MENELAOU	99 m	< 1 min
147: Arrive at Location 34, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
148: Depart Location 34		
149: Continue North West on MENELAOU	74.7 m	< 1 min
150: Arrive at Location 35, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
151: Depart Location 35		
152: Continue North West on MENELAOU	27.3 m	< 1 min
153: Arrive at Location 36, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
154: Depart Location 36		
155: Continue North West on MENELAOU	26.3 m	< 1 min
156: Arrive at Location 39, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
157: Depart Location 39		
158: Continue North West on MENELAOU	24.2 m	< 1 min
159: Arrive at Location 37, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
160: Depart Location 37		



161: Continue North West on MENELAOU	55.4 m	< 1 min
162: Arrive at Location 38, on the right Service Time: 1 min		1 min
163: Depart Location 38		
164: Continue North West on MENELAOU	21.6 m	< 1 min
165: Turn left on TSALDARI	107.5 m	< 1 min
166: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	76.4 m	< 1 min
167: Turn left on LYKOURGOU	19.2 m	< 1 min
168: Arrive at Location 1, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
169: Depart Location 1		
170: Continue North East on LYKOURGOU	21.6 m	< 1 min
171: Arrive at Location 2, on the left Service Time: 1 min		1 min
172: Depart Location 2		
173: Continue North East on LYKOURGOU	33.3 m	< 1 min
174: Arrive at Location 3, on the left Service Time: 1 min		1 min
175: Depart Location 3		
176: Continue North East on LYKOURGOU	22.8 m	< 1 min
177: Arrive at Location 4, on the left Service Time: 1 min		1 min
178: Depart Location 4		
179: Continue North East on LYKOURGOU	34.1 m	< 1 min
180: Arrive at Location 5, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
181: Depart Location 5		
182: Continue North East on LYKOURGOU	32.1 m	< 1 min
183: Arrive at Location 6, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
184: Depart Location 6		
185: Continue North East on LYKOURGOU	37.7 m	< 1 min
186: Arrive at Location 7, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
187: Depart Location 7		
188: Continue North East on LYKOURGOU	38.4 m	< 1 min
189: Arrive at Location 8, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
190: Depart Location 8		
191: Continue North East on LYKOURGOU	22.6 m	< 1 min
192: Arrive at Location 9, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
193: Depart Location 9		



194: Continue North East on LYKOURGOU	41.8 m	< 1 min
195: Arrive at Location 10, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
196: Depart Location 10		
197: Continue North East on LYKOURGOU	27.7 m	< 1 min
198: Arrive at Location 11, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
199: Depart Location 11		
200: Continue North East on LYKOURGOU	16.2 m	< 1 min
201: Turn left on CHAROKOPOU	15.1 m	< 1 min
202: Turn left on TSALDARI	123.2 m	< 1 min
203: Make U-turn at X and go back on TSALDARI	17 m	< 1 min
204: Arrive at Location 12, on the right Service Time: 1 min		1 min
205: Depart Location 12		
206: Continue North East on TSALDARI	165 m	< 1 min
207: Arrive at Location 63, on the left Service Time: 1 min		1 min
208: Depart Location 63		
209: Continue East on TSALDARI	50.2 m	< 1 min
210: Arrive at Location 64, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
211: Depart Location 64		
212: Continue East on TSALDARI	15.1 m	< 1 min
213: Turn right on ATTHIDON	28.7 m	< 1 min
214: Arrive at Location 95, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
215: Depart Location 95		
216: Continue South East on ATTHIDON	61.5 m	< 1 min
217: Arrive at Location 96, on the right Service Time: 1 min		1 min
218: Depart Location 96		
219: Continue South East on ATTHIDON	27.4 m	< 1 min
220: Turn left on LASKARIDOU		
221: Arrive at Location 97, on the right Service Time: 2 min		2 min
222: Depart Location 97		
223: Go North East on LASKARIDOU	9.5 m	< 1 min
224: Arrive at Location 126, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
225: Depart Location 126		
226: Continue North East on LASKARIDOU	23.8 m	< 1 min



227: Arrive at Location 127, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
228: Depart Location 127		
229: Continue North East on LASKARIDOU	19.1 m	< 1 min
230: Arrive at Location 128, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
231: Depart Location 128		
232: Continue North East on LASKARIDOU	30 m	< 1 min
233: Arrive at Location 129, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
234: Depart Location 129		
235: Continue North East on LASKARIDOU	25.5 m	< 1 min
236: Turn right on EVANGELISTRIAS	54.3 m	< 1 min
237: Arrive at Location 88, on the right Service Time: 1 min		1 min
238: Depart Location 88		
239: Continue South East on EVANGELISTRIAS	90.3 m	< 1 min
240: Turn left on GALATEIAS	101.7 m	< 1 min
241: Turn left on KALYPSOUS	71 m	< 1 min
242: Turn left on SAPFOUS	12 m	< 1 min
243: Arrive at Location 91, on the left Service Time: 1 min		1 min
244: Depart Location 91		
245: Continue South West on SAPFOUS	39.3 m	< 1 min
246: Arrive at Location 90, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
247: Depart Location 90		
248: Continue South West on SAPFOUS	32.4 m	< 1 min
249: Arrive at Location 89, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
250: Depart Location 89		
251: Continue South West on SAPFOUS	16.4 m	< 1 min
252: Turn left on EVANGELISTRIAS	72.6 m	< 1 min
253: Turn left on GALATEIAS	15.2 m	< 1 min
254: Arrive at Location 78, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
255: Depart Location 78		
256: Continue North East on GALATEIAS	37.2 m	< 1 min
257: Arrive at Location 79, on the left Service Time: 1 min		1 min
258: Depart Location 79		
259: Continue North East on GALATEIAS	31.4 m	< 1 min



260: Arrive at Location 80, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
261: Depart Location 80		
262: Continue North East on GALATEIAS	17.9 m	< 1 min
263: Turn left on KALYPSOUS	4.8 m	< 1 min
264: Arrive at Location 81, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
265: Depart Location 81		
266: Continue North West on KALYPSOUS	31.9 m	< 1 min
267: Arrive at Location 82, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
268: Depart Location 82		
269: Continue North West on KALYPSOUS	23.6 m	< 1 min
270: Arrive at Location 83, on the right Service Time: 1 min		1 min
271: Depart Location 83		
272: Continue North West on KALYPSOUS	17.7 m	< 1 min
273: Turn left on ARDASSIS	134.6 m	< 1 min
274: Continue on KREMOU	237.3 m	< 1 min
275: Turn right on CHAROKOPOU	87.3 m	< 1 min
276: Turn right on TSALDARI	203.1 m	< 1 min
277: Arrive at Location 65, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
278: Depart Location 65		
279: Continue East on TSALDARI	5.3 m	< 1 min
280: Turn left on KLEITOMIDOUS	33.5 m	< 1 min
281: Make sharp left on SALAMINAS	241.9 m	< 1 min
282: Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m	< 1 min
283: Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m	< 1 min
284: Turn right on KLEITOMIDOUS	31.5 m	< 1 min
285: Turn right on SPARTAKOU	66.2 m	< 1 min
286: Arrive at Location 66, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
287: Depart Location 66		
288: Continue South West on SPARTAKOU	56.7 m	< 1 min
289: Bear right on SALAMINAS	15.6 m	< 1 min
290: Arrive at Location 67, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
291: Depart Location 67		
292: Continue West on SALAMINAS	47.9 m	< 1 min
293: Arrive at Location 68, on the right Service Time: 1 min		1 min



294: Depart Location 68		
295: Continue West on SALAMINAS	37.6 m	< 1 min
296: Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m	< 1 min
297: Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m	< 1 min
298: Turn right on KLEITOMIDOUS	9 m	< 1 min
299: Turn left on X	16.9 m	< 1 min
300: Turn right on TSALDARI	10.8 m	< 1 min
301: Arrive at Location 69, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
302: Depart Location 69		
303: Continue South East on TSALDARI	37.1 m	< 1 min
304: Arrive at Location 70, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
305: Depart Location 70		
306: Continue South East on TSALDARI	39.2 m	< 1 min
307: Arrive at Location 71, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
308: Depart Location 71		
309: Continue South East on TSALDARI	19.9 m	< 1 min
310: Turn right on X	12.2 m	< 1 min
311: Turn left on KLEITOMIDOUS	61.8 m	< 1 min
312: Make sharp left on TSALDARI	40.6 m	< 1 min
313: Arrive at Location 72, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
314: Depart Location 72		
315: Continue East on TSALDARI	127.3 m	< 1 min
316: Arrive at Location 73, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
317: Depart Location 73		
318: Continue East on TSALDARI	82 m	< 1 min
319: Arrive at Location 74, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
320: Depart Location 74		
321: Continue East on TSALDARI	19.2 m	< 1 min
322: Turn right on ARGYROUPOLEOS	54.4 m	< 1 min
323: Arrive at Location 75, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
324: Depart Location 75		
325: Continue South on ARGYROUPOLEOS	54.7 m	< 1 min
326: Arrive at Location 76, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
327: Depart Location 76		



328: Continue South on ARGYROUPOLEOS	26.9 m	< 1 min
329: Turn right on KALYPSOUS	29.6 m	< 1 min
330: Arrive at Location 84, on the right Service Time: 2 min		2 min
331: Depart Location 84		
332: Continue North West on KALYPSOUS	116.6 m	< 1 min
333: Turn left on ARDASSIS	42.3 m	< 1 min
334: Arrive at Location 85, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
335: Depart Location 85		
336: Continue West on ARDASSIS	92.4 m	< 1 min
337: Make sharp left on EVANGELISTRIAS	14.5 m	< 1 min
338: Arrive at Location 87, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
339: Depart Location 87		
340: Continue South East on EVANGELISTRIAS	8.4 m	< 1 min
341: Turn left on LASKARIDOU	40.5 m	< 1 min
342: Make sharp left on ARDASSIS	46.1 m	< 1 min
343: Arrive at Location 86, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
344: Depart Location 86		
345: Continue West on ARDASSIS	1.8 m	< 1 min
346: Continue on KREMOU	65.9 m	< 1 min
347: Arrive at Location 92, on the left Service Time: 1 min		1 min
348: Depart Location 92		
349: Continue West on KREMOU	24.8 m	< 1 min
350: Arrive at Location 93, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
351: Depart Location 93		
352: Continue South West on KREMOU	26.8 m	< 1 min
353: Arrive at Location 94, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
354: Depart Location 94		
355: Continue South West on KREMOU	18.7 m	< 1 min
356: Arrive at Location 98, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
357: Depart Location 98		
358: Continue South West on KREMOU	28.8 m	< 1 min
359: Arrive at Location 99, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
360: Depart Location 99		



361: Continue South West on KREMOU	18.4 m	< 1 min
362: Arrive at Location 100, on the right Service Time: 1 min		1 min
363: Depart Location 100		
364: Continue South West on KREMOU	42.4 m	< 1 min
365: Arrive at Location 101, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
366: Depart Location 101		
367: Continue South West on KREMOU	11.5 m	< 1 min
368: Turn right on CHAROKOPOU	54.7 m	< 1 min
369: Arrive at Location 61, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
370: Depart Location 61		
371: Continue North West on CHAROKOPOU	11.1 m	< 1 min
372: Arrive at Location 62, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
373: Depart Location 62		
374: Continue North West on CHAROKOPOU	21.5 m	< 1 min
375: Turn left on TSALDARI	123.2 m	< 1 min
376: Turn left on X	7 m	< 1 min
377: Continue on AG. PANTON	70.4 m	< 1 min
378: Arrive at Location 13, on the right Service Time: 1 min		1 min
379: Depart Location 13		
380: Continue South East on AG. PANTON	39.4 m	< 1 min
381: Turn right on KREMOU	20.9 m	< 1 min
382: Arrive at Location 106, on the left Service Time: 1 min		1 min
383: Depart Location 106		
384: Continue South West on KREMOU	77.5 m	< 1 min
385: Arrive at Location 107, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
386: Depart Location 107		
387: Continue South West on KREMOU	35 m	< 1 min
388: Arrive at Location 108, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
389: Depart Location 108		
390: Continue South West on KREMOU	21.4 m	< 1 min
391: Arrive at Location 109, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
392: Depart Location 109		
393: Continue South West on KREMOU	25.7 m	< 1 min



394: Arrive at Location 110, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
395: Depart Location 110		
396: Continue South West on KREMOU	30.7 m	< 1 min
397: Arrive at Location 111, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
398: Depart Location 111		
399: Continue South West on KREMOU	15 m	< 1 min
400: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	32.4 m	< 1 min
401: Arrive at Location 112, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
402: Depart Location 112		
403: Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	38.7 m	< 1 min
404: Turn left on LASKARIDOU	12.6 m	< 1 min
405: Arrive at Location 113, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
406: Depart Location 113		
407: Continue North East on LASKARIDOU	14.4 m	< 1 min
408: Arrive at Location 114, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
409: Depart Location 114		
410: Continue North East on LASKARIDOU	19.6 m	< 1 min
411: Arrive at Location 115, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
412: Depart Location 115		
413: Continue North East on LASKARIDOU	8.9 m	< 1 min
414: Arrive at Location 116, on the right Service Time: 1 min		1 min
415: Depart Location 116		
416: Continue North East on LASKARIDOU	25.6 m	< 1 min
417: Arrive at Location 117, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
418: Depart Location 117		
419: Continue North East on LASKARIDOU	45.1 m	< 1 min
420: Arrive at Location 118, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
421: Depart Location 118		
422: Continue North East on LASKARIDOU	7.1 m	< 1 min
423: Arrive at Location 119, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
424: Depart Location 119		
425: Continue North East on LASKARIDOU	26.1 m	< 1 min
426: Arrive at Location 120, on the left		< 1 min



Service Time: < 1 min		
427: Depart Location 120		
428: Continue North East on LASKARIDOU	9 m	< 1 min
429: Arrive at Location 121, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
430: Depart Location 121		
431: Continue North East on LASKARIDOU	56.6 m	< 1 min
432: Turn right on AG. PANTON	37.7 m	< 1 min
433: Arrive at Location 17, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
434: Depart Location 17		
435: Continue South East on AG. PANTON	50 m	< 1 min
436: Arrive at Location 18, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
437: Depart Location 18		
438: Continue South East on AG. PANTON	34.9 m	< 1 min
439: Arrive at Location 19, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
440: Depart Location 19		
441: Continue South East on AG. PANTON	8.4 m	< 1 min
442: Arrive at Location 20, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
443: Depart Location 20		
444: Continue South East on AG. PANTON	49.5 m	< 1 min
445: Finish at Location 21, on the left		2 min
Service Time: 2 min		
Total time: 2 hr 11 min		
Total distance: 8439.1 m		

Route 2	8340.4 m	2 hr 10
----------------	----------	---------



		min
1:	Start at Location 1 Service Time: < 1 min	< 1 min
2:	Go North East on LYKOURGOU toward MENELAOU	21.6 m < 1 min
3:	Arrive at Location 2, on the left Service Time: 1 min	1 min
4:	Depart Location 2	
5:	Continue North East on LYKOURGOU	33.3 m < 1 min
6:	Arrive at Location 3, on the left Service Time: 1 min	1 min
7:	Depart Location 3	
8:	Continue North East on LYKOURGOU	22.8 m < 1 min
9:	Arrive at Location 4, on the left Service Time: 1 min	1 min
10:	Depart Location 4	
11:	Continue North East on LYKOURGOU	13.9 m < 1 min
12:	Turn left on MENELAOU	41.6 m < 1 min
13:	Arrive at Location 38, on the right Service Time: 1 min	1 min
14:	Depart Location 38	
15:	Continue North West on MENELAOU	11.5 m < 1 min
16:	Turn right on TSALDARI	129.3 m < 1 min
17:	Arrive at Location 12, on the right Service Time: 1 min	1 min
18:	Depart Location 12	
19:	Continue East on TSALDARI	316.3 m 1 min
20:	Arrive at Location 65, on the left Service Time: < 1 min	< 1 min
21:	Depart Location 65	
22:	Continue East on TSALDARI	5.3 m < 1 min
23:	Turn left on KLEITOMIDOUS	33.5 m < 1 min
24:	Make sharp left on SALAMINAS	241.9 m < 1 min
25:	Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m < 1 min
26:	Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m < 1 min
27:	Turn right on KLEITOMIDOUS	31.5 m < 1 min
28:	Turn right on SPARTAKOU	66.2 m < 1 min
29:	Arrive at Location 66, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
30:	Depart Location 66	
31:	Continue South West on SPARTAKOU	56.7 m < 1 min
32:	Bear right on SALAMINAS	15.6 m < 1 min



33:	Arrive at Location 67, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
34:	Depart Location 67	
35:	Continue West on SALAMINAS	47.9 m < 1 min
36:	Arrive at Location 68, on the right Service Time: 1 min	1 min
37:	Depart Location 68	
38:	Continue West on SALAMINAS	37.6 m < 1 min
39:	Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m < 1 min
40:	Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m < 1 min
41:	Turn right on KLEITOMIDOUS	9 m < 1 min
42:	Turn left on X	16.9 m < 1 min
43:	Turn right on TSALDARI	10.8 m < 1 min
44:	Arrive at Location 69, on the right Service Time: 1 min	1 min
45:	Depart Location 69	
46:	Continue South East on TSALDARI	37.1 m < 1 min
47:	Arrive at Location 70, on the right Service Time: 1 min	1 min
48:	Depart Location 70	
49:	Continue South East on TSALDARI	39.2 m < 1 min
50:	Arrive at Location 71, on the right Service Time: 1 min	1 min
51:	Depart Location 71	
52:	Continue South East on TSALDARI	19.9 m < 1 min
53:	Turn right on X	12.2 m < 1 min
54:	Turn left on KLEITOMIDOUS	61.8 m < 1 min
55:	Make sharp left on TSALDARI	40.6 m < 1 min
56:	Arrive at Location 72, on the left Service Time: 1 min	1 min
57:	Depart Location 72	
58:	Continue East on TSALDARI	127.3 m < 1 min
59:	Arrive at Location 73, on the right Service Time: 1 min	1 min
60:	Depart Location 73	
61:	Continue East on TSALDARI	82 m < 1 min
62:	Arrive at Location 74, on the left Service Time: 1 min	1 min
63:	Depart Location 74	
64:	Continue East on TSALDARI	19.2 m < 1 min
65:	Turn right on ARGYROUPOLEOS	54.4 m < 1 min
66:	Arrive at Location 75, on the left	< 1 min



Service Time: < 1 min			
67:	Depart Location 75		
68:	Continue South on ARGYROUPOLEOS	54.7 m	< 1 min
69:	Arrive at Location 76, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
70:	Depart Location 76		
71:	Continue South on ARGYROUPOLEOS	26.9 m	< 1 min
72:	Turn right on KALYPSOUS	29.6 m	< 1 min
73:	Arrive at Location 84, on the right		2 min
	Service Time: 2 min		
74:	Depart Location 84		
75:	Continue North West on KALYPSOUS	43.4 m	< 1 min
76:	Arrive at Location 81, on the left		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
77:	Depart Location 81		
78:	Continue North West on KALYPSOUS	31.9 m	< 1 min
79:	Arrive at Location 82, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
80:	Depart Location 82		
81:	Continue North West on KALYPSOUS	23.6 m	< 1 min
82:	Arrive at Location 83, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
83:	Depart Location 83		
84:	Continue North West on KALYPSOUS	10.7 m	< 1 min
85:	Turn left on SAPFOUS	12 m	< 1 min
86:	Arrive at Location 91, on the left		1 min
	Service Time: 1 min		
87:	Depart Location 91		
88:	Continue South West on SAPFOUS	39.3 m	< 1 min
89:	Arrive at Location 90, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
90:	Depart Location 90		
91:	Continue South West on SAPFOUS	32.4 m	< 1 min
92:	Arrive at Location 89, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
93:	Depart Location 89		
94:	Continue South West on SAPFOUS	16.4 m	< 1 min
95:	Turn left on EVANGELISTRIAS	72.6 m	< 1 min
96:	Turn left on GALATEIAS	15.2 m	< 1 min
97:	Arrive at Location 78, on the left		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
98:	Depart Location 78		
99:	Continue North East on GALATEIAS	37.2 m	< 1 min



100: Arrive at Location 79, on the left Service Time: 1 min		1 min
101: Depart Location 79		
102: Continue North East on GALATEIAS	31.4 m	< 1 min
103: Arrive at Location 80, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
104: Depart Location 80		
105: Continue North East on GALATEIAS	17.9 m	< 1 min
106: Turn left on KALYPSOUS	78 m	< 1 min
107: Turn left on ARDASSIS	42.3 m	< 1 min
108: Arrive at Location 85, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
109: Depart Location 85		
110: Continue West on ARDASSIS	92.4 m	< 1 min
111: Continue on KREMOU	125.6 m	< 1 min
112: Turn left on ATTHIDON	44.8 m	< 1 min
113: Arrive at Location 96, on the right Service Time: 1 min		1 min
114: Depart Location 96		
115: Continue South East on ATTHIDON	27.4 m	< 1 min
116: Turn left on LASKARIDOU	148.4 m	< 1 min
117: Make sharp left on ARDASSIS	47.9 m	< 1 min
118: Make sharp left on EVANGELISTRIAS	14.5 m	< 1 min
119: Arrive at Location 87, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
120: Depart Location 87		
121: Continue South East on EVANGELISTRIAS	8.4 m	< 1 min
122: Turn left on LASKARIDOU	40.5 m	< 1 min
123: Make sharp left on ARDASSIS	46.1 m	< 1 min
124: Arrive at Location 86, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
125: Depart Location 86		
126: Continue West on ARDASSIS	1.8 m	< 1 min
127: Continue on KREMOU	65.9 m	< 1 min
128: Arrive at Location 92, on the left Service Time: 1 min		1 min
129: Depart Location 92		
130: Continue West on KREMOU	24.8 m	< 1 min
131: Arrive at Location 93, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
132: Depart Location 93		
133: Continue South West on KREMOU	26.8 m	< 1 min



134: Arrive at Location 94, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
135: Depart Location 94		
136: Continue South West on KREMOU	238.8 m	< 1 min
137: Turn left on AG. PANTON	73 m	< 1 min
138: Turn left on LASKARIDOU	57.2 m	< 1 min
139: Arrive at Location 122, on the right Service Time: 1 min		1 min
140: Depart Location 122		
141: Continue North East on LASKARIDOU	60.8 m	< 1 min
142: Turn left on CHAROKOPOU	48.5 m	< 1 min
143: Arrive at Location 59, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
144: Depart Location 59		
145: Continue North West on CHAROKOPOU	10.2 m	< 1 min
146: Arrive at Location 60, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
147: Depart Location 60		
148: Continue North West on CHAROKOPOU	14 m	< 1 min
149: Turn left on KREMOU	11.8 m	< 1 min
150: Arrive at Location 102, on the right Service Time: 1 min		1 min
151: Depart Location 102		
152: Continue South West on KREMOU	26.9 m	< 1 min
153: Arrive at Location 103, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
154: Depart Location 103		
155: Continue South West on KREMOU	27 m	< 1 min
156: Arrive at Location 104, on the right Service Time: 1 min		1 min
157: Depart Location 104		
158: Continue South West on KREMOU	30.1 m	< 1 min
159: Arrive at Location 105, on the right Service Time: 1 min		1 min
160: Depart Location 105		
161: Continue South West on KREMOU	44 m	< 1 min
162: Arrive at Location 106, on the left Service Time: 1 min		1 min
163: Depart Location 106		
164: Continue South West on KREMOU	77.5 m	< 1 min
165: Arrive at Location 107, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
166: Depart Location 107		



167: Continue South West on KREMOU	16.6 m	< 1 min
168: Turn right on MENELAOU	9.7 m	< 1 min
169: Arrive at Location 36, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
170: Depart Location 36		
171: Continue North West on MENELAOU	26.3 m	< 1 min
172: Arrive at Location 39, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
173: Depart Location 39		
174: Continue North West on MENELAOU	24.2 m	< 1 min
175: Arrive at Location 37, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
176: Depart Location 37		
177: Continue North West on MENELAOU	13.8 m	< 1 min
178: Turn right on LYKOURGOU	20.2 m	< 1 min
179: Arrive at Location 5, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
180: Depart Location 5		
181: Continue North East on LYKOURGOU	32.1 m	< 1 min
182: Arrive at Location 6, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
183: Depart Location 6		
184: Continue North East on LYKOURGOU	37.7 m	< 1 min
185: Arrive at Location 7, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
186: Depart Location 7		
187: Continue North East on LYKOURGOU	38.4 m	< 1 min
188: Arrive at Location 8, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
189: Depart Location 8		
190: Continue North East on LYKOURGOU	22.6 m	< 1 min
191: Arrive at Location 9, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
192: Depart Location 9		
193: Continue North East on LYKOURGOU	41.8 m	< 1 min
194: Arrive at Location 10, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
195: Depart Location 10		
196: Continue North East on LYKOURGOU	27.7 m	< 1 min
197: Arrive at Location 11, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
198: Depart Location 11		
199: Continue North East on LYKOURGOU	16.2 m	< 1 min



200: Turn left on CHAROKOPOU	15.1 m	< 1 min
201: Turn right on TSALDARI	51.8 m	< 1 min
202: Arrive at Location 63, on the left Service Time: 1 min		1 min
203: Depart Location 63		
204: Continue East on TSALDARI	50.2 m	< 1 min
205: Arrive at Location 64, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
206: Depart Location 64		
207: Continue East on TSALDARI	15.1 m	< 1 min
208: Turn right on ATTHIDON	28.7 m	< 1 min
209: Arrive at Location 95, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
210: Depart Location 95		
211: Continue South East on ATTHIDON	16.8 m	< 1 min
212: Turn right on KREMOU	10.7 m	< 1 min
213: Arrive at Location 98, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
214: Depart Location 98		
215: Continue South West on KREMOU	28.8 m	< 1 min
216: Arrive at Location 99, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
217: Depart Location 99		
218: Continue South West on KREMOU	18.4 m	< 1 min
219: Arrive at Location 100, on the right Service Time: 1 min		1 min
220: Depart Location 100		
221: Continue South West on KREMOU	42.4 m	< 1 min
222: Arrive at Location 101, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
223: Depart Location 101		
224: Continue South West on KREMOU	11.5 m	< 1 min
225: Turn right on CHAROKOPOU	54.7 m	< 1 min
226: Arrive at Location 61, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
227: Depart Location 61		
228: Continue North West on CHAROKOPOU	11.1 m	< 1 min
229: Arrive at Location 62, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
230: Depart Location 62		
231: Continue North West on CHAROKOPOU	21.5 m	< 1 min
232: Turn left on TSALDARI	123.2 m	< 1 min



233: Turn left on X	7 m	< 1 min
234: Continue on AG. PANTON	70.4 m	< 1 min
235: Arrive at Location 13, on the right Service Time: 1 min		1 min
236: Depart Location 13		
237: Continue South East on AG. PANTON	55.6 m	< 1 min
238: Arrive at Location 14, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
239: Depart Location 14		
240: Continue South East on AG. PANTON	12.9 m	< 1 min
241: Arrive at Location 15, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
242: Depart Location 15		
243: Continue South East on AG. PANTON	29.5 m	< 1 min
244: Arrive at Location 16, on the right Service Time: 1 min		1 min
245: Depart Location 16		
246: Continue South East on AG. PANTON	236.5 m	2 min
247: Continue on X	14.7 m	< 1 min
248: Turn left on THISEOS	117 m	< 1 min
249: Turn left on CHAROKOPOU	37.5 m	< 1 min
250: Arrive at Location 22, on the right Service Time: 1 min		1 min
251: Depart Location 22		
252: Continue North West on CHAROKOPOU	167.9 m	1 min
253: Arrive at Location 58, on the right Service Time: 1 min		1 min
254: Depart Location 58		
255: Continue North West on CHAROKOPOU	33.3 m	< 1 min
256: Turn right on LASKARIDOU	34.1 m	< 1 min
257: Arrive at Location 123, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
258: Depart Location 123		
259: Continue North East on LASKARIDOU	27.3 m	< 1 min
260: Arrive at Location 124, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
261: Depart Location 124		
262: Continue North East on LASKARIDOU	38.5 m	< 1 min
263: Arrive at Location 125, on the left Service Time: 1 min		1 min
264: Depart Location 125		
265: Continue North East on LASKARIDOU	11.4 m	< 1 min



266: Arrive at Location 97, on the right Service Time: 2 min		2 min
267: Depart Location 97		
268: Continue North East on LASKARIDOU	9.5 m	< 1 min
269: Arrive at Location 126, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
270: Depart Location 126		
271: Continue North East on LASKARIDOU	23.8 m	< 1 min
272: Arrive at Location 127, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
273: Depart Location 127		
274: Continue North East on LASKARIDOU	19.1 m	< 1 min
275: Arrive at Location 128, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
276: Depart Location 128		
277: Continue North East on LASKARIDOU	30 m	< 1 min
278: Arrive at Location 129, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
279: Depart Location 129		
280: Continue North East on LASKARIDOU	25.5 m	< 1 min
281: Turn right on EVANGELISTRIAS	54.3 m	< 1 min
282: Arrive at Location 88, on the right Service Time: 1 min		1 min
283: Depart Location 88		
284: Continue South East on EVANGELISTRIAS	157.4 m	< 1 min
285: Arrive at Location 77, on the left Service Time: 1 min		1 min
286: Depart Location 77		
287: Continue South East on EVANGELISTRIAS	11.7 m	< 1 min
288: Turn right on THISEOS	449.6 m	2 min
289: Turn right on MENELAOU	26.6 m	< 1 min
290: Arrive at Location 40, on the right Service Time: 2 min		2 min
291: Depart Location 40		
292: Continue North West on MENELAOU	33.6 m	< 1 min
293: Arrive at Location 41, on the right Service Time: 1 min		1 min
294: Depart Location 41		
295: Continue North West on MENELAOU	18.8 m	< 1 min
296: Turn right on ARAPAKI	45.1 m	< 1 min
297: Arrive at Location 51, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
298: Depart Location 51		



299: Continue North East on ARAPAKI	13.8 m	< 1 min
300: Arrive at Location 52, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
301: Depart Location 52		
302: Continue North East on ARAPAKI	9.1 m	< 1 min
303: Arrive at Location 53, on the left Service Time: 1 min		1 min
304: Depart Location 53		
305: Continue North East on ARAPAKI	35.8 m	< 1 min
306: Arrive at Location 54, on the left Service Time: 1 min		1 min
307: Depart Location 54		
308: Continue North East on ARAPAKI	40 m	< 1 min
309: Arrive at Location 55, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
310: Depart Location 55		
311: Continue North East on ARAPAKI	15.6 m	< 1 min
312: Arrive at Location 56, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
313: Depart Location 56		
314: Continue North East on ARAPAKI	41.6 m	< 1 min
315: Arrive at Location 57, on the left Service Time: 1 min		1 min
316: Depart Location 57		
317: Continue North East on ARAPAKI	33.1 m	< 1 min
318: Turn left on CHAROKOPOU	0.5 m	< 1 min
319: Arrive at Location 23, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
320: Depart Location 23		
321: Go North West on CHAROKOPOU	60.9 m	< 1 min
322: Arrive at Location 24, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
323: Depart Location 24		
324: Continue North West on CHAROKOPOU	10 m	< 1 min
325: Turn left on SAPFOUS	16.9 m	< 1 min
326: Arrive at Location 25, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
327: Depart Location 25		
328: Continue South West on SAPFOUS	25.5 m	< 1 min
329: Arrive at Location 26, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
330: Depart Location 26		
331: Continue South West on SAPFOUS	10.1 m	< 1 min



332: Arrive at Location 27, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
333: Depart Location 27		
334: Continue South West on SAPFOUS	19.7 m	< 1 min
335: Arrive at Location 28, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
336: Depart Location 28		
337: Continue South West on SAPFOUS	23.9 m	< 1 min
338: Arrive at Location 29, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
339: Depart Location 29		
340: Continue South West on SAPFOUS	70 m	< 1 min
341: Arrive at Location 30, on the left Service Time: 2 min		2 min
342: Depart Location 30		
343: Continue South West on SAPFOUS	34.4 m	< 1 min
344: Arrive at Location 31, on the left Service Time: 1 min		1 min
345: Depart Location 31		
346: Continue South West on SAPFOUS	22.3 m	< 1 min
347: Arrive at Location 32, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
348: Depart Location 32		
349: Continue South West on SAPFOUS	18.4 m	< 1 min
350: Arrive at Location 43, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
351: Depart Location 43		
352: Continue South West on SAPFOUS	9.1 m	< 1 min
353: Arrive at Location 33, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
354: Depart Location 33		
355: Continue South West on SAPFOUS	34.8 m	< 1 min
356: Arrive at Location 44, on the right Service Time: 1 min		1 min
357: Depart Location 44		
358: Continue South West on SAPFOUS	11 m	< 1 min
359: Arrive at Location 45, on the right Service Time: 2 min		2 min
360: Depart Location 45		
361: Continue South West on SAPFOUS	49.2 m	< 1 min
362: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	39.6 m	< 1 min
363: Arrive at Location 46, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min



364: Depart Location 46		
365: Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	31.4 m	< 1 min
366: Turn left on ARAPAKI	18.4 m	< 1 min
367: Arrive at Location 47, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
368: Depart Location 47		
369: Continue North East on ARAPAKI	31.5 m	< 1 min
370: Arrive at Location 48, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
371: Depart Location 48		
372: Continue North East on ARAPAKI	24.2 m	< 1 min
373: Arrive at Location 49, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
374: Depart Location 49		
375: Continue North East on ARAPAKI	22.3 m	< 1 min
376: Arrive at Location 50, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
377: Depart Location 50		
378: Continue North East on ARAPAKI	12.5 m	< 1 min
379: Turn left on MENELAOU	24 m	< 1 min
380: Arrive at Location 42, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
381: Depart Location 42		
382: Continue North West on MENELAOU	99 m	< 1 min
383: Arrive at Location 34, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
384: Depart Location 34		
385: Continue North West on MENELAOU	74.7 m	< 1 min
386: Arrive at Location 35, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
387: Depart Location 35		
388: Continue North West on MENELAOU	17.7 m	< 1 min
389: Turn left on KREMOU	18.4 m	< 1 min
390: Arrive at Location 108, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
391: Depart Location 108		
392: Continue South West on KREMOU	21.4 m	< 1 min
393: Arrive at Location 109, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
394: Depart Location 109		
395: Continue South West on KREMOU	25.7 m	< 1 min
396: Arrive at Location 110, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		



397: Depart Location 110		
398: Continue South West on KREMOU	30.7 m	< 1 min
399: Arrive at Location 111, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
400: Depart Location 111		
401: Continue South West on KREMOU	15 m	< 1 min
402: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	32.4 m	< 1 min
403: Arrive at Location 112, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
404: Depart Location 112		
405: Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	38.7 m	< 1 min
406: Turn left on LASKARIDOU	12.6 m	< 1 min
407: Arrive at Location 113, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
408: Depart Location 113		
409: Continue North East on LASKARIDOU	14.4 m	< 1 min
410: Arrive at Location 114, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
411: Depart Location 114		
412: Continue North East on LASKARIDOU	19.6 m	< 1 min
413: Arrive at Location 115, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
414: Depart Location 115		
415: Continue North East on LASKARIDOU	8.9 m	< 1 min
416: Arrive at Location 116, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
417: Depart Location 116		
418: Continue North East on LASKARIDOU	25.6 m	< 1 min
419: Arrive at Location 117, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
420: Depart Location 117		
421: Continue North East on LASKARIDOU	45.1 m	< 1 min
422: Arrive at Location 118, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
423: Depart Location 118		
424: Continue North East on LASKARIDOU	7.1 m	< 1 min
425: Arrive at Location 119, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
426: Depart Location 119		
427: Continue North East on LASKARIDOU	26.1 m	< 1 min
428: Arrive at Location 120, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
429: Depart Location 120		



430: Continue North East on LASKARIDOU	9 m	< 1 min
431: Arrive at Location 121, on the left Service Time: 1 min		1 min
432: Depart Location 121		
433: Continue North East on LASKARIDOU	56.6 m	< 1 min
434: Turn right on AG. PANTON	37.7 m	< 1 min
435: Arrive at Location 17, on the right Service Time: 1 min		1 min
436: Depart Location 17		
437: Continue South East on AG. PANTON	50 m	< 1 min
438: Arrive at Location 18, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
439: Depart Location 18		
440: Continue South East on AG. PANTON	34.9 m	< 1 min
441: Arrive at Location 19, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
442: Depart Location 19		
443: Continue South East on AG. PANTON	8.4 m	< 1 min
444: Arrive at Location 20, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
445: Depart Location 20		
446: Continue South East on AG. PANTON	49.5 m	< 1 min
447: Finish at Location 21, on the left Service Time: 2 min		2 min
Total time: 2 hr 10 min		
Total distance: 8340.4 m		

Route 3	7763.4 m	2 hr 7 min
----------------	----------	------------



1:	Start at Location 22 Service Time: 1 min		1 min
2:	Go North West on CHAROKOPOU toward ARAPAKI	127.4 m	< 1 min
3:	Turn left on SAPFOUS	16.9 m	< 1 min
4:	Arrive at Location 25, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
5:	Depart Location 25		
6:	Continue South West on SAPFOUS	25.5 m	< 1 min
7:	Arrive at Location 26, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
8:	Depart Location 26		
9:	Continue South West on SAPFOUS	10.1 m	< 1 min
10:	Arrive at Location 27, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
11:	Depart Location 27		
12:	Continue South West on SAPFOUS	19.7 m	< 1 min
13:	Arrive at Location 28, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
14:	Depart Location 28		
15:	Continue South West on SAPFOUS	23.9 m	< 1 min
16:	Arrive at Location 29, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
17:	Depart Location 29		
18:	Continue South West on SAPFOUS	70 m	< 1 min
19:	Arrive at Location 30, on the left Service Time: 2 min		2 min
20:	Depart Location 30		
21:	Continue South West on SAPFOUS	34.4 m	< 1 min
22:	Arrive at Location 31, on the left Service Time: 1 min		1 min
23:	Depart Location 31		
24:	Continue South West on SAPFOUS	22.3 m	< 1 min
25:	Arrive at Location 32, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
26:	Depart Location 32		
27:	Continue South West on SAPFOUS	18.4 m	< 1 min
28:	Arrive at Location 43, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
29:	Depart Location 43		
30:	Continue South West on SAPFOUS	9.1 m	< 1 min
31:	Arrive at Location 33, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
32:	Depart Location 33		



33:	Continue South West on SAPFOUS	34.8 m	< 1 min
34:	Arrive at Location 44, on the right Service Time: 1 min		1 min
35:	Depart Location 44		
36:	Continue South West on SAPFOUS	11 m	< 1 min
37:	Arrive at Location 45, on the right Service Time: 2 min		2 min
38:	Depart Location 45		
39:	Continue South West on SAPFOUS	49.2 m	< 1 min
40:	Turn left on DIMITRAKOPOULOU	39.6 m	< 1 min
41:	Arrive at Location 46, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
42:	Depart Location 46		
43:	Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	31.4 m	< 1 min
44:	Turn left on ARAPAKI	18.4 m	< 1 min
45:	Arrive at Location 47, on the left Service Time: 1 min		1 min
46:	Depart Location 47		
47:	Continue North East on ARAPAKI	31.5 m	< 1 min
48:	Arrive at Location 48, on the left Service Time: 1 min		1 min
49:	Depart Location 48		
50:	Continue North East on ARAPAKI	24.2 m	< 1 min
51:	Arrive at Location 49, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
52:	Depart Location 49		
53:	Continue North East on ARAPAKI	22.3 m	< 1 min
54:	Arrive at Location 50, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
55:	Depart Location 50		
56:	Continue North East on ARAPAKI	57.6 m	< 1 min
57:	Arrive at Location 51, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
58:	Depart Location 51		
59:	Continue North East on ARAPAKI	13.8 m	< 1 min
60:	Arrive at Location 52, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
61:	Depart Location 52		
62:	Continue North East on ARAPAKI	9.1 m	< 1 min
63:	Arrive at Location 53, on the left Service Time: 1 min		1 min
64:	Depart Location 53		
65:	Continue North East on ARAPAKI	35.8 m	< 1 min



66:	Arrive at Location 54, on the left Service Time: 1 min	1 min
67:	Depart Location 54	
68:	Continue North East on ARAPAKI	13.4 m < 1 min
69:	Turn right on AG. PANTON	36.2 m < 1 min
70:	Arrive at Location 21, on the left Service Time: 2 min	2 min
71:	Depart Location 21	
72:	Continue South East on AG. PANTON	41.9 m < 1 min
73:	Turn right on THISEOS	114.3 m < 1 min
74:	Turn right on MENELAOU	26.6 m < 1 min
75:	Arrive at Location 40, on the right Service Time: 2 min	2 min
76:	Depart Location 40	
77:	Continue North West on MENELAOU	33.6 m < 1 min
78:	Arrive at Location 41, on the right Service Time: 1 min	1 min
79:	Depart Location 41	
80:	Continue North West on MENELAOU	42.8 m < 1 min
81:	Arrive at Location 42, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
82:	Depart Location 42	
83:	Continue North West on MENELAOU	99 m < 1 min
84:	Arrive at Location 34, on the left Service Time: 1 min	1 min
85:	Depart Location 34	
86:	Continue North West on MENELAOU	74.7 m < 1 min
87:	Arrive at Location 35, on the right Service Time: 1 min	1 min
88:	Depart Location 35	
89:	Continue North West on MENELAOU	27.3 m < 1 min
90:	Arrive at Location 36, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
91:	Depart Location 36	
92:	Continue North West on MENELAOU	26.3 m < 1 min
93:	Arrive at Location 39, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
94:	Depart Location 39	
95:	Continue North West on MENELAOU	24.2 m < 1 min
96:	Arrive at Location 37, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
97:	Depart Location 37	
98:	Continue North West on MENELAOU	55.4 m < 1 min



99: Arrive at Location 38, on the right Service Time: 1 min		1 min
100: Depart Location 38		
101: Continue North West on MENELAOU	21.6 m	< 1 min
102: Turn left on TSALDARI	107.5 m	< 1 min
103: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	76.4 m	< 1 min
104: Turn left on LYKOURGOU	19.2 m	< 1 min
105: Arrive at Location 1, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
106: Depart Location 1		
107: Continue North East on LYKOURGOU	21.6 m	< 1 min
108: Arrive at Location 2, on the left Service Time: 1 min		1 min
109: Depart Location 2		
110: Continue North East on LYKOURGOU	33.3 m	< 1 min
111: Arrive at Location 3, on the left Service Time: 1 min		1 min
112: Depart Location 3		
113: Continue North East on LYKOURGOU	22.8 m	< 1 min
114: Arrive at Location 4, on the left Service Time: 1 min		1 min
115: Depart Location 4		
116: Continue North East on LYKOURGOU	34.1 m	< 1 min
117: Arrive at Location 5, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
118: Depart Location 5		
119: Continue North East on LYKOURGOU	32.1 m	< 1 min
120: Arrive at Location 6, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
121: Depart Location 6		
122: Continue North East on LYKOURGOU	37.7 m	< 1 min
123: Arrive at Location 7, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
124: Depart Location 7		
125: Continue North East on LYKOURGOU	38.4 m	< 1 min
126: Arrive at Location 8, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
127: Depart Location 8		
128: Continue North East on LYKOURGOU	22.6 m	< 1 min
129: Arrive at Location 9, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
130: Depart Location 9		
131: Continue North East on LYKOURGOU	41.8 m	< 1 min



132: Arrive at Location 10, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
133: Depart Location 10		
134: Continue North East on LYKOURGOU	27.7 m	< 1 min
135: Arrive at Location 11, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
136: Depart Location 11		
137: Continue North East on LYKOURGOU	16.2 m	< 1 min
138: Turn left on CHAROKOPOU	15.1 m	< 1 min
139: Turn left on TSALDARI	123.2 m	< 1 min
140: Make U-turn at X and go back on TSALDARI	17 m	< 1 min
141: Arrive at Location 12, on the right Service Time: 1 min		1 min
142: Depart Location 12		
143: Continue North East on TSALDARI	165 m	< 1 min
144: Arrive at Location 63, on the left Service Time: 1 min		1 min
145: Depart Location 63		
146: Continue East on TSALDARI	50.2 m	< 1 min
147: Arrive at Location 64, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
148: Depart Location 64		
149: Continue East on TSALDARI	15.1 m	< 1 min
150: Turn right on ATTHIDON	28.7 m	< 1 min
151: Arrive at Location 95, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
152: Depart Location 95		
153: Continue South East on ATTHIDON	61.5 m	< 1 min
154: Arrive at Location 96, on the right Service Time: 1 min		1 min
155: Depart Location 96		
156: Continue South East on ATTHIDON	27.4 m	< 1 min
157: Turn left on LASKARIDOU	148.4 m	< 1 min
158: Make sharp left on ARDASSIS	47.9 m	< 1 min
159: Continue on KREMOU	65.9 m	< 1 min
160: Arrive at Location 92, on the left Service Time: 1 min		1 min
161: Depart Location 92		
162: Continue West on KREMOU	24.8 m	< 1 min
163: Arrive at Location 93, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
164: Depart Location 93		



165: Continue South West on KREMOU	26.8 m	< 1 min
166: Arrive at Location 94, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
167: Depart Location 94		
168: Continue South West on KREMOU	18.7 m	< 1 min
169: Arrive at Location 98, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
170: Depart Location 98		
171: Continue South West on KREMOU	28.8 m	< 1 min
172: Arrive at Location 99, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
173: Depart Location 99		
174: Continue South West on KREMOU	18.4 m	< 1 min
175: Arrive at Location 100, on the right Service Time: 1 min		1 min
176: Depart Location 100		
177: Continue South West on KREMOU	42.4 m	< 1 min
178: Arrive at Location 101, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
179: Depart Location 101		
180: Continue South West on KREMOU	23.4 m	< 1 min
181: Arrive at Location 102, on the right Service Time: 1 min		1 min
182: Depart Location 102		
183: Continue South West on KREMOU	26.9 m	< 1 min
184: Arrive at Location 103, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
185: Depart Location 103		
186: Continue South West on KREMOU	27 m	< 1 min
187: Arrive at Location 104, on the right Service Time: 1 min		1 min
188: Depart Location 104		
189: Continue South West on KREMOU	30.1 m	< 1 min
190: Arrive at Location 105, on the right Service Time: 1 min		1 min
191: Depart Location 105		
192: Continue South West on KREMOU	23.1 m	< 1 min
193: Turn left on AG. PANTON	16.2 m	< 1 min
194: Arrive at Location 14, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
195: Depart Location 14		
196: Continue South East on AG. PANTON	12.9 m	< 1 min
197: Arrive at Location 15, on the right		< 1 min



Service Time: < 1 min		
198: Depart Location 15		
199: Continue South East on AG. PANTON	29.5 m	< 1 min
200: Arrive at Location 16, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
201: Depart Location 16		
202: Continue South East on AG. PANTON	14.3 m	< 1 min
203: Turn left on LASKARIDOU	57.2 m	< 1 min
204: Arrive at Location 122, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
205: Depart Location 122		
206: Continue North East on LASKARIDOU	60.8 m	< 1 min
207: Turn left on CHAROKOPOU	48.5 m	< 1 min
208: Arrive at Location 59, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
209: Depart Location 59		
210: Continue North West on CHAROKOPOU	10.2 m	< 1 min
211: Arrive at Location 60, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
212: Depart Location 60		
213: Continue North West on CHAROKOPOU	68.7 m	< 1 min
214: Arrive at Location 61, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
215: Depart Location 61		
216: Continue North West on CHAROKOPOU	11.1 m	< 1 min
217: Arrive at Location 62, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
218: Depart Location 62		
219: Continue North West on CHAROKOPOU	21.5 m	< 1 min
220: Turn left on TSALDARI	123.2 m	< 1 min
221: Turn left on X	7 m	< 1 min
222: Continue on AG. PANTON	70.4 m	< 1 min
223: Arrive at Location 13, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
224: Depart Location 13		
225: Continue South East on AG. PANTON	39.4 m	< 1 min
226: Turn right on KREMOU	20.9 m	< 1 min
227: Arrive at Location 106, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
228: Depart Location 106		
229: Continue South West on KREMOU	77.5 m	< 1 min
230: Arrive at Location 107, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		



231: Depart Location 107		
232: Continue South West on KREMOU	35 m	< 1 min
233: Arrive at Location 108, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
234: Depart Location 108		
235: Continue South West on KREMOU	21.4 m	< 1 min
236: Arrive at Location 109, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
237: Depart Location 109		
238: Continue South West on KREMOU	25.7 m	< 1 min
239: Arrive at Location 110, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
240: Depart Location 110		
241: Continue South West on KREMOU	30.7 m	< 1 min
242: Arrive at Location 111, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
243: Depart Location 111		
244: Continue South West on KREMOU	15 m	< 1 min
245: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	32.4 m	< 1 min
246: Arrive at Location 112, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
247: Depart Location 112		
248: Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	38.7 m	< 1 min
249: Turn left on LASKARIDOU	12.6 m	< 1 min
250: Arrive at Location 113, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
251: Depart Location 113		
252: Continue North East on LASKARIDOU	14.4 m	< 1 min
253: Arrive at Location 114, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
254: Depart Location 114		
255: Continue North East on LASKARIDOU	19.6 m	< 1 min
256: Arrive at Location 115, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
257: Depart Location 115		
258: Continue North East on LASKARIDOU	8.9 m	< 1 min
259: Arrive at Location 116, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
260: Depart Location 116		
261: Continue North East on LASKARIDOU	25.6 m	< 1 min
262: Arrive at Location 117, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
263: Depart Location 117		



264: Continue North East on LASKARIDOU	45.1 m	< 1 min
265: Arrive at Location 118, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
266: Depart Location 118		
267: Continue North East on LASKARIDOU	7.1 m	< 1 min
268: Arrive at Location 119, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
269: Depart Location 119		
270: Continue North East on LASKARIDOU	26.1 m	< 1 min
271: Arrive at Location 120, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
272: Depart Location 120		
273: Continue North East on LASKARIDOU	9 m	< 1 min
274: Arrive at Location 121, on the left Service Time: 1 min		1 min
275: Depart Location 121		
276: Continue North East on LASKARIDOU	56.6 m	< 1 min
277: Turn right on AG. PANTON	37.7 m	< 1 min
278: Arrive at Location 17, on the right Service Time: 1 min		1 min
279: Depart Location 17		
280: Continue South East on AG. PANTON	50 m	< 1 min
281: Arrive at Location 18, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
282: Depart Location 18		
283: Continue South East on AG. PANTON	34.9 m	< 1 min
284: Arrive at Location 19, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
285: Depart Location 19		
286: Continue South East on AG. PANTON	8.4 m	< 1 min
287: Arrive at Location 20, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
288: Depart Location 20		
289: Continue South East on AG. PANTON	13.3 m	< 1 min
290: Turn left on ARAPAKI	26.6 m	< 1 min
291: Arrive at Location 55, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
292: Depart Location 55		
293: Continue North East on ARAPAKI	15.6 m	< 1 min
294: Arrive at Location 56, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
295: Depart Location 56		
296: Continue North East on ARAPAKI	41.6 m	< 1 min



297: Arrive at Location 57, on the left Service Time: 1 min		1 min
298: Depart Location 57		
299: Continue North East on ARAPAKI	33.1 m	< 1 min
300: Turn left on CHAROKOPOU	0.5 m	< 1 min
301: Arrive at Location 23, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
302: Depart Location 23		
303: Go North West on CHAROKOPOU	60.9 m	< 1 min
304: Arrive at Location 24, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
305: Depart Location 24		
306: Continue North West on CHAROKOPOU	50.6 m	< 1 min
307: Arrive at Location 58, on the right Service Time: 1 min		1 min
308: Depart Location 58		
309: Continue North West on CHAROKOPOU	33.3 m	< 1 min
310: Turn right on LASKARIDOU	34.1 m	< 1 min
311: Arrive at Location 123, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
312: Depart Location 123		
313: Continue North East on LASKARIDOU	27.3 m	< 1 min
314: Arrive at Location 124, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
315: Depart Location 124		
316: Continue North East on LASKARIDOU	38.5 m	< 1 min
317: Arrive at Location 125, on the left Service Time: 1 min		1 min
318: Depart Location 125		
319: Continue North East on LASKARIDOU	11.4 m	< 1 min
320: Arrive at Location 97, on the right Service Time: 2 min		2 min
321: Depart Location 97		
322: Continue North East on LASKARIDOU	9.5 m	< 1 min
323: Arrive at Location 126, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
324: Depart Location 126		
325: Continue North East on LASKARIDOU	23.8 m	< 1 min
326: Arrive at Location 127, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
327: Depart Location 127		
328: Continue North East on LASKARIDOU	19.1 m	< 1 min
329: Arrive at Location 128, on the right		< 1 min



Service Time: < 1 min		
330: Depart Location 128		
331: Continue North East on LASKARIDOU	30 m	< 1 min
332: Arrive at Location 129, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
333: Depart Location 129		
334: Continue North East on LASKARIDOU	66 m	< 1 min
335: Make sharp left on ARDASSIS	47.9 m	< 1 min
336: Continue on KREMOU	237.3 m	< 1 min
337: Turn right on CHAROKOPOU	87.3 m	< 1 min
338: Turn right on TSALDARI	203.1 m	< 1 min
339: Arrive at Location 65, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
340: Depart Location 65		
341: Continue East on TSALDARI	5.3 m	< 1 min
342: Turn left on KLEITOMIDIOUS	33.5 m	< 1 min
343: Make sharp left on SALAMINAS	241.9 m	< 1 min
344: Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m	< 1 min
345: Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m	< 1 min
346: Turn right on KLEITOMIDIOUS	31.5 m	< 1 min
347: Turn right on SPARTAKOU	66.2 m	< 1 min
348: Arrive at Location 66, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
349: Depart Location 66		
350: Continue South West on SPARTAKOU	56.7 m	< 1 min
351: Bear right on SALAMINAS	15.6 m	< 1 min
352: Arrive at Location 67, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
353: Depart Location 67		
354: Continue West on SALAMINAS	47.9 m	< 1 min
355: Arrive at Location 68, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
356: Depart Location 68		
357: Continue West on SALAMINAS	37.6 m	< 1 min
358: Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m	< 1 min
359: Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m	< 1 min
360: Turn right on KLEITOMIDIOUS	9 m	< 1 min
361: Turn left on X	16.9 m	< 1 min
362: Turn right on TSALDARI	10.8 m	< 1 min
363: Arrive at Location 69, on the right		1 min
Service Time: 1 min		



364: Depart Location 69		
365: Continue South East on TSALDARI	37.1 m	< 1 min
366: Arrive at Location 70, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
367: Depart Location 70		
368: Continue South East on TSALDARI	39.2 m	< 1 min
369: Arrive at Location 71, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
370: Depart Location 71		
371: Continue South East on TSALDARI	19.9 m	< 1 min
372: Turn right on X	12.2 m	< 1 min
373: Turn left on KLEITOMIDIOUS	61.8 m	< 1 min
374: Make sharp left on TSALDARI	40.6 m	< 1 min
375: Arrive at Location 72, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
376: Depart Location 72		
377: Continue East on TSALDARI	127.3 m	< 1 min
378: Arrive at Location 73, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
379: Depart Location 73		
380: Continue East on TSALDARI	82 m	< 1 min
381: Arrive at Location 74, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
382: Depart Location 74		
383: Continue East on TSALDARI	19.2 m	< 1 min
384: Turn right on ARGYROUPOLEOS	54.4 m	< 1 min
385: Arrive at Location 75, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
386: Depart Location 75		
387: Continue South on ARGYROUPOLEOS	54.7 m	< 1 min
388: Arrive at Location 76, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
389: Depart Location 76		
390: Continue South on ARGYROUPOLEOS	26.9 m	< 1 min
391: Turn right on KALYPSOUS	29.6 m	< 1 min
392: Arrive at Location 84, on the right		2 min
Service Time: 2 min		
393: Depart Location 84		
394: Continue North West on KALYPSOUS	116.6 m	< 1 min
395: Turn left on ARDASSIS	42.3 m	< 1 min
396: Arrive at Location 85, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		



397: Depart Location 85		
398: Continue West on ARDASSIS	90.6 m	< 1 min
399: Arrive at Location 86, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
400: Depart Location 86		
401: Continue West on ARDASSIS	1.8 m	< 1 min
402: Make sharp left on EVANGELISTRIAS	14.5 m	< 1 min
403: Arrive at Location 87, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
404: Depart Location 87		
405: Continue South East on EVANGELISTRIAS	62.7 m	< 1 min
406: Arrive at Location 88, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
407: Depart Location 88		
408: Continue South East on EVANGELISTRIAS	90.3 m	< 1 min
409: Turn left on GALATEIAS	15.2 m	< 1 min
410: Arrive at Location 78, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
411: Depart Location 78		
412: Continue North East on GALATEIAS	37.2 m	< 1 min
413: Arrive at Location 79, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
414: Depart Location 79		
415: Continue North East on GALATEIAS	31.4 m	< 1 min
416: Arrive at Location 80, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
417: Depart Location 80		
418: Continue North East on GALATEIAS	17.9 m	< 1 min
419: Turn left on KALYPSOUS	4.8 m	< 1 min
420: Arrive at Location 81, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
421: Depart Location 81		
422: Continue North West on KALYPSOUS	31.9 m	< 1 min
423: Arrive at Location 82, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
424: Depart Location 82		
425: Continue North West on KALYPSOUS	23.6 m	< 1 min
426: Arrive at Location 83, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
427: Depart Location 83		
428: Continue North West on KALYPSOUS	10.7 m	< 1 min
429: Turn left on SAPFOUS	12 m	< 1 min



430: Arrive at Location 91, on the left Service Time: 1 min	1 min
431: Depart Location 91	
432: Continue South West on SAPFOUS	39.3 m < 1 min
433: Arrive at Location 90, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
434: Depart Location 90	
435: Continue South West on SAPFOUS	32.4 m < 1 min
436: Arrive at Location 89, on the right Service Time: < 1 min	< 1 min
437: Depart Location 89	
438: Continue South West on SAPFOUS	16.4 m < 1 min
439: Turn left on EVANGELISTRIAS	139.7 m < 1 min
440: Finish at Location 77, on the left Service Time: 1 min	1 min
Total time: 2 hr 7 min Total distance: 7763.4 m	

Route 4	7590.5 m	2 hr 6 min	
1: Start at Location 1 Service Time: < 1 min	< 1 min		
2: Go North East on LYKOURGOU toward MENELAOU	21.6 m	< 1 min	
3: Arrive at Location 2, on the left Service Time: 1 min	1 min		
4: Depart Location 2			



5:	Continue North East on LYKOURGOU	33.3 m	< 1 min
6:	Arrive at Location 3, on the left Service Time: 1 min		1 min
7:	Depart Location 3		
8:	Continue North East on LYKOURGOU	22.8 m	< 1 min
9:	Arrive at Location 4, on the left Service Time: 1 min		1 min
10:	Depart Location 4		
11:	Continue North East on LYKOURGOU	13.9 m	< 1 min
12:	Turn left on MENELAOU	41.6 m	< 1 min
13:	Arrive at Location 38, on the right Service Time: 1 min		1 min
14:	Depart Location 38		
15:	Continue North West on MENELAOU	11.5 m	< 1 min
16:	Turn right on TSALDARI	119.4 m	< 1 min
17:	Turn right on AG. PANTON	70.4 m	< 1 min
18:	Arrive at Location 13, on the right Service Time: 1 min		1 min
19:	Depart Location 13		
20:	Continue South East on AG. PANTON	55.6 m	< 1 min
21:	Arrive at Location 14, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
22:	Depart Location 14		
23:	Continue South East on AG. PANTON	12.9 m	< 1 min
24:	Arrive at Location 15, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
25:	Depart Location 15		
26:	Continue South East on AG. PANTON	29.5 m	< 1 min
27:	Arrive at Location 16, on the right Service Time: 1 min		1 min
28:	Depart Location 16		
29:	Continue South East on AG. PANTON	14.3 m	< 1 min
30:	Turn left on LASKARIDOU	57.2 m	< 1 min
31:	Arrive at Location 122, on the right Service Time: 1 min		1 min
32:	Depart Location 122		
33:	Continue North East on LASKARIDOU	94.9 m	< 1 min
34:	Arrive at Location 123, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
35:	Depart Location 123		
36:	Continue North East on LASKARIDOU	27.3 m	< 1 min
37:	Arrive at Location 124, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min



38:	Depart Location 124		
39:	Continue North East on LASKARIDOU	38.5 m	< 1 min
40:	Arrive at Location 125, on the left		1 min
	Service Time: 1 min		
41:	Depart Location 125		
42:	Continue North East on LASKARIDOU	119.3 m	< 1 min
43:	Turn right on EVANGELISTRIAS	223.4 m	< 1 min
44:	Turn right on THISEOS	218.3 m	< 1 min
45:	Turn right on CHAROKOPOU	22.5 m	< 1 min
46:	Arrive at Location 22, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
47:	Depart Location 22		
48:	Continue North West on CHAROKOPOU	167.9 m	1 min
49:	Arrive at Location 58, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
50:	Depart Location 58		
51:	Continue North West on CHAROKOPOU	81.7 m	< 1 min
52:	Arrive at Location 59, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
53:	Depart Location 59		
54:	Continue North West on CHAROKOPOU	10.2 m	< 1 min
55:	Arrive at Location 60, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
56:	Depart Location 60		
57:	Continue North West on CHAROKOPOU	14 m	< 1 min
58:	Turn left on KREMOU	11.8 m	< 1 min
59:	Arrive at Location 102, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
60:	Depart Location 102		
61:	Continue South West on KREMOU	26.9 m	< 1 min
62:	Arrive at Location 103, on the right		< 1 min
	Service Time: < 1 min		
63:	Depart Location 103		
64:	Continue South West on KREMOU	27 m	< 1 min
65:	Arrive at Location 104, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
66:	Depart Location 104		
67:	Continue South West on KREMOU	30.1 m	< 1 min
68:	Arrive at Location 105, on the right		1 min
	Service Time: 1 min		
69:	Depart Location 105		
70:	Continue South West on KREMOU	44 m	< 1 min



71:	Arrive at Location 106, on the left Service Time: 1 min		1 min
72:	Depart Location 106		
73:	Continue South West on KREMOU	77.5 m	< 1 min
74:	Arrive at Location 107, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
75:	Depart Location 107		
76:	Continue South West on KREMOU	35 m	< 1 min
77:	Arrive at Location 108, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
78:	Depart Location 108		
79:	Continue South West on KREMOU	21.4 m	< 1 min
80:	Arrive at Location 109, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
81:	Depart Location 109		
82:	Continue South West on KREMOU	25.7 m	< 1 min
83:	Arrive at Location 110, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
84:	Depart Location 110		
85:	Continue South West on KREMOU	30.7 m	< 1 min
86:	Arrive at Location 111, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
87:	Depart Location 111		
88:	Continue South West on KREMOU	15 m	< 1 min
89:	Turn left on DIMITRAKOPOULOU	32.4 m	< 1 min
90:	Arrive at Location 112, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
91:	Depart Location 112		
92:	Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	38.7 m	< 1 min
93:	Turn left on LASKARIDOU	12.6 m	< 1 min
94:	Arrive at Location 113, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
95:	Depart Location 113		
96:	Continue North East on LASKARIDOU	14.4 m	< 1 min
97:	Arrive at Location 114, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
98:	Depart Location 114		
99:	Continue North East on LASKARIDOU	19.6 m	< 1 min
100:	Arrive at Location 115, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
101:	Depart Location 115		
102:	Continue North East on LASKARIDOU	8.9 m	< 1 min
103:	Arrive at Location 116, on the right		1 min



Service Time: 1 min		
104: Depart Location 116		
105: Continue North East on LASKARIDOU	25.6 m	< 1 min
106: Arrive at Location 117, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
107: Depart Location 117		
108: Continue North East on LASKARIDOU	45.1 m	< 1 min
109: Arrive at Location 118, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
110: Depart Location 118		
111: Continue North East on LASKARIDOU	7.1 m	< 1 min
112: Arrive at Location 119, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
113: Depart Location 119		
114: Continue North East on LASKARIDOU	26.1 m	< 1 min
115: Arrive at Location 120, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
116: Depart Location 120		
117: Continue North East on LASKARIDOU	9 m	< 1 min
118: Arrive at Location 121, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
119: Depart Location 121		
120: Continue North East on LASKARIDOU	56.6 m	< 1 min
121: Turn right on AG. PANTON	37.7 m	< 1 min
122: Arrive at Location 17, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
123: Depart Location 17		
124: Continue South East on AG. PANTON	50 m	< 1 min
125: Arrive at Location 18, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
126: Depart Location 18		
127: Continue South East on AG. PANTON	34.9 m	< 1 min
128: Arrive at Location 19, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
129: Depart Location 19		
130: Continue South East on AG. PANTON	8.4 m	< 1 min
131: Arrive at Location 20, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
132: Depart Location 20		
133: Continue South East on AG. PANTON	49.5 m	< 1 min
134: Arrive at Location 21, on the left		2 min
Service Time: 2 min		
135: Depart Location 21		



136: Continue South East on AG. PANTON	41.9 m	< 1 min
137: Turn right on THISEOS	114.3 m	< 1 min
138: Turn right on MENELAOU	26.6 m	< 1 min
139: Arrive at Location 40, on the right Service Time: 2 min		2 min
140: Depart Location 40		
141: Continue North West on MENELAOU	33.6 m	< 1 min
142: Arrive at Location 41, on the right Service Time: 1 min		1 min
143: Depart Location 41		
144: Continue North West on MENELAOU	18.8 m	< 1 min
145: Turn right on ARAPAKI	45.1 m	< 1 min
146: Arrive at Location 51, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
147: Depart Location 51		
148: Continue North East on ARAPAKI	13.8 m	< 1 min
149: Arrive at Location 52, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
150: Depart Location 52		
151: Continue North East on ARAPAKI	9.1 m	< 1 min
152: Arrive at Location 53, on the left Service Time: 1 min		1 min
153: Depart Location 53		
154: Continue North East on ARAPAKI	35.8 m	< 1 min
155: Arrive at Location 54, on the left Service Time: 1 min		1 min
156: Depart Location 54		
157: Continue North East on ARAPAKI	40 m	< 1 min
158: Arrive at Location 55, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
159: Depart Location 55		
160: Continue North East on ARAPAKI	15.6 m	< 1 min
161: Arrive at Location 56, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
162: Depart Location 56		
163: Continue North East on ARAPAKI	41.6 m	< 1 min
164: Arrive at Location 57, on the left Service Time: 1 min		1 min
165: Depart Location 57		
166: Continue North East on ARAPAKI	33.1 m	< 1 min
167: Turn left on CHAROKOPOU	0.5 m	< 1 min
168: Arrive at Location 23, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min



169: Depart Location 23		
170: Go North West on CHAROKOPOU	60.9 m	< 1 min
171: Arrive at Location 24, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
172: Depart Location 24		
173: Continue North West on CHAROKOPOU	10 m	< 1 min
174: Turn left on SAPFOUS	16.9 m	< 1 min
175: Arrive at Location 25, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
176: Depart Location 25		
177: Continue South West on SAPFOUS	25.5 m	< 1 min
178: Arrive at Location 26, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
179: Depart Location 26		
180: Continue South West on SAPFOUS	10.1 m	< 1 min
181: Arrive at Location 27, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
182: Depart Location 27		
183: Continue South West on SAPFOUS	19.7 m	< 1 min
184: Arrive at Location 28, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
185: Depart Location 28		
186: Continue South West on SAPFOUS	23.9 m	< 1 min
187: Arrive at Location 29, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
188: Depart Location 29		
189: Continue South West on SAPFOUS	70 m	< 1 min
190: Arrive at Location 30, on the left		2 min
Service Time: 2 min		
191: Depart Location 30		
192: Continue South West on SAPFOUS	34.4 m	< 1 min
193: Arrive at Location 31, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
194: Depart Location 31		
195: Continue South West on SAPFOUS	22.3 m	< 1 min
196: Arrive at Location 32, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
197: Depart Location 32		
198: Continue South West on SAPFOUS	18.4 m	< 1 min
199: Arrive at Location 43, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
200: Depart Location 43		
201: Continue South West on SAPFOUS	9.1 m	< 1 min



202: Arrive at Location 33, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
203: Depart Location 33		
204: Continue South West on SAPFOUS	34.8 m	< 1 min
205: Arrive at Location 44, on the right Service Time: 1 min		1 min
206: Depart Location 44		
207: Continue South West on SAPFOUS	11 m	< 1 min
208: Arrive at Location 45, on the right Service Time: 2 min		2 min
209: Depart Location 45		
210: Continue South West on SAPFOUS	49.2 m	< 1 min
211: Turn left on DIMITRAKOPOULOU	39.6 m	< 1 min
212: Arrive at Location 46, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
213: Depart Location 46		
214: Continue South East on DIMITRAKOPOULOU	31.4 m	< 1 min
215: Turn left on ARAPAKI	18.4 m	< 1 min
216: Arrive at Location 47, on the left Service Time: 1 min		1 min
217: Depart Location 47		
218: Continue North East on ARAPAKI	31.5 m	< 1 min
219: Arrive at Location 48, on the left Service Time: 1 min		1 min
220: Depart Location 48		
221: Continue North East on ARAPAKI	24.2 m	< 1 min
222: Arrive at Location 49, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
223: Depart Location 49		
224: Continue North East on ARAPAKI	22.3 m	< 1 min
225: Arrive at Location 50, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
226: Depart Location 50		
227: Continue North East on ARAPAKI	12.5 m	< 1 min
228: Turn left on MENELAOU	24 m	< 1 min
229: Arrive at Location 42, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
230: Depart Location 42		
231: Continue North West on MENELAOU	99 m	< 1 min
232: Arrive at Location 34, on the left Service Time: 1 min		1 min
233: Depart Location 34		
234: Continue North West on MENELAOU	74.7 m	< 1 min



235: Arrive at Location 35, on the right Service Time: 1 min		1 min
236: Depart Location 35		
237: Continue North West on MENELAOU	27.3 m	< 1 min
238: Arrive at Location 36, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
239: Depart Location 36		
240: Continue North West on MENELAOU	26.3 m	< 1 min
241: Arrive at Location 39, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
242: Depart Location 39		
243: Continue North West on MENELAOU	24.2 m	< 1 min
244: Arrive at Location 37, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
245: Depart Location 37		
246: Continue North West on MENELAOU	13.8 m	< 1 min
247: Turn right on LYKOURGOU	20.2 m	< 1 min
248: Arrive at Location 5, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
249: Depart Location 5		
250: Continue North East on LYKOURGOU	32.1 m	< 1 min
251: Arrive at Location 6, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
252: Depart Location 6		
253: Continue North East on LYKOURGOU	37.7 m	< 1 min
254: Arrive at Location 7, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
255: Depart Location 7		
256: Continue North East on LYKOURGOU	38.4 m	< 1 min
257: Arrive at Location 8, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
258: Depart Location 8		
259: Continue North East on LYKOURGOU	22.6 m	< 1 min
260: Arrive at Location 9, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
261: Depart Location 9		
262: Continue North East on LYKOURGOU	41.8 m	< 1 min
263: Arrive at Location 10, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
264: Depart Location 10		
265: Continue North East on LYKOURGOU	27.7 m	< 1 min
266: Arrive at Location 11, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min



267: Depart Location 11		
268: Continue North East on LYKOURGOU	16.2 m	< 1 min
269: Turn left on CHAROKOPOU	15.1 m	< 1 min
270: Turn left on TSALDARI	123.2 m	< 1 min
271: Make U-turn at X and go back on TSALDARI	17 m	< 1 min
272: Arrive at Location 12, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
273: Depart Location 12		
274: Continue North East on TSALDARI	165 m	< 1 min
275: Arrive at Location 63, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
276: Depart Location 63		
277: Continue East on TSALDARI	50.2 m	< 1 min
278: Arrive at Location 64, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
279: Depart Location 64		
280: Continue East on TSALDARI	15.1 m	< 1 min
281: Turn right on ATTHIDON	28.7 m	< 1 min
282: Arrive at Location 95, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
283: Depart Location 95		
284: Continue South East on ATTHIDON	61.5 m	< 1 min
285: Arrive at Location 96, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
286: Depart Location 96		
287: Continue South East on ATTHIDON	27.4 m	< 1 min
288: Turn left on LASKARIDOU		
289: Arrive at Location 97, on the right		2 min
Service Time: 2 min		
290: Depart Location 97		
291: Go North East on LASKARIDOU	9.5 m	< 1 min
292: Arrive at Location 126, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
293: Depart Location 126		
294: Continue North East on LASKARIDOU	23.8 m	< 1 min
295: Arrive at Location 127, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
296: Depart Location 127		
297: Continue North East on LASKARIDOU	19.1 m	< 1 min
298: Arrive at Location 128, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
299: Depart Location 128		



300: Continue North East on LASKARIDOU	30 m	< 1 min
301: Arrive at Location 129, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
302: Depart Location 129		
303: Continue North East on LASKARIDOU	66 m	< 1 min
304: Make sharp left on ARDASSIS	47.9 m	< 1 min
305: Continue on KREMOU	65.9 m	< 1 min
306: Arrive at Location 92, on the left Service Time: 1 min		1 min
307: Depart Location 92		
308: Continue West on KREMOU	24.8 m	< 1 min
309: Arrive at Location 93, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
310: Depart Location 93		
311: Continue South West on KREMOU	26.8 m	< 1 min
312: Arrive at Location 94, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
313: Depart Location 94		
314: Continue South West on KREMOU	18.7 m	< 1 min
315: Arrive at Location 98, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
316: Depart Location 98		
317: Continue South West on KREMOU	28.8 m	< 1 min
318: Arrive at Location 99, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
319: Depart Location 99		
320: Continue South West on KREMOU	18.4 m	< 1 min
321: Arrive at Location 100, on the right Service Time: 1 min		1 min
322: Depart Location 100		
323: Continue South West on KREMOU	42.4 m	< 1 min
324: Arrive at Location 101, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
325: Depart Location 101		
326: Continue South West on KREMOU	11.5 m	< 1 min
327: Turn right on CHAROKOPOU	54.7 m	< 1 min
328: Arrive at Location 61, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
329: Depart Location 61		
330: Continue North West on CHAROKOPOU	11.1 m	< 1 min
331: Arrive at Location 62, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
332: Depart Location 62		



333: Continue North West on CHAROKOPOU	21.5 m	< 1 min
334: Turn right on TSALDARI	203.1 m	< 1 min
335: Arrive at Location 65, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
336: Depart Location 65		
337: Continue East on TSALDARI	5.3 m	< 1 min
338: Turn left on KLEITOMIDOUS	33.5 m	< 1 min
339: Make sharp left on SALAMINAS	241.9 m	< 1 min
340: Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m	< 1 min
341: Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m	< 1 min
342: Turn right on KLEITOMIDOUS	31.5 m	< 1 min
343: Turn right on SPARTAKOU	66.2 m	< 1 min
344: Arrive at Location 66, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
345: Depart Location 66		
346: Continue South West on SPARTAKOU	56.7 m	< 1 min
347: Bear right on SALAMINAS	15.6 m	< 1 min
348: Arrive at Location 67, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
349: Depart Location 67		
350: Continue West on SALAMINAS	47.9 m	< 1 min
351: Arrive at Location 68, on the right Service Time: 1 min		1 min
352: Depart Location 68		
353: Continue West on SALAMINAS	37.6 m	< 1 min
354: Turn right on CHAROKOPOU	10.1 m	< 1 min
355: Bear right on GRIGORIOU E PATR.	199.4 m	< 1 min
356: Turn right on KLEITOMIDOUS	9 m	< 1 min
357: Turn left on X	16.9 m	< 1 min
358: Turn right on TSALDARI	10.8 m	< 1 min
359: Arrive at Location 69, on the right Service Time: 1 min		1 min
360: Depart Location 69		
361: Continue South East on TSALDARI	37.1 m	< 1 min
362: Arrive at Location 70, on the right Service Time: 1 min		1 min
363: Depart Location 70		
364: Continue South East on TSALDARI	39.2 m	< 1 min
365: Arrive at Location 71, on the right Service Time: 1 min		1 min
366: Depart Location 71		



367: Continue South East on TSALDARI	19.9 m	< 1 min
368: Turn right on X	12.2 m	< 1 min
369: Turn left on KLEITOMIDOUS	61.8 m	< 1 min
370: Make sharp left on TSALDARI	40.6 m	< 1 min
371: Arrive at Location 72, on the left Service Time: 1 min		1 min
372: Depart Location 72		
373: Continue East on TSALDARI	127.3 m	< 1 min
374: Arrive at Location 73, on the right Service Time: 1 min		1 min
375: Depart Location 73		
376: Continue East on TSALDARI	82 m	< 1 min
377: Arrive at Location 74, on the left Service Time: 1 min		1 min
378: Depart Location 74		
379: Continue East on TSALDARI	19.2 m	< 1 min
380: Turn right on ARGYROUPOLEOS	54.4 m	< 1 min
381: Arrive at Location 75, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
382: Depart Location 75		
383: Continue South on ARGYROUPOLEOS	54.7 m	< 1 min
384: Arrive at Location 76, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min
385: Depart Location 76		
386: Continue South on ARGYROUPOLEOS	26.9 m	< 1 min
387: Turn right on KALYPSOUS	29.6 m	< 1 min
388: Arrive at Location 84, on the right Service Time: 2 min		2 min
389: Depart Location 84		
390: Continue North West on KALYPSOUS	116.6 m	< 1 min
391: Turn left on ARDASSIS	42.3 m	< 1 min
392: Arrive at Location 85, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
393: Depart Location 85		
394: Continue West on ARDASSIS	90.6 m	< 1 min
395: Arrive at Location 86, on the left Service Time: < 1 min		< 1 min
396: Depart Location 86		
397: Continue West on ARDASSIS	1.8 m	< 1 min
398: Make sharp left on EVANGELISTRIAS	14.5 m	< 1 min
399: Arrive at Location 87, on the right Service Time: < 1 min		< 1 min



400: Depart Location 87		
401: Continue South East on EVANGELISTRIAS	62.7 m	< 1 min
402: Arrive at Location 88, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
403: Depart Location 88		
404: Continue South East on EVANGELISTRIAS	90.3 m	< 1 min
405: Turn left on GALATEIAS	15.2 m	< 1 min
406: Arrive at Location 78, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
407: Depart Location 78		
408: Continue North East on GALATEIAS	37.2 m	< 1 min
409: Arrive at Location 79, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
410: Depart Location 79		
411: Continue North East on GALATEIAS	31.4 m	< 1 min
412: Arrive at Location 80, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
413: Depart Location 80		
414: Continue North East on GALATEIAS	17.9 m	< 1 min
415: Turn left on KALYPSOUS	4.8 m	< 1 min
416: Arrive at Location 81, on the left		< 1 min
Service Time: < 1 min		
417: Depart Location 81		
418: Continue North West on KALYPSOUS	31.9 m	< 1 min
419: Arrive at Location 82, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
420: Depart Location 82		
421: Continue North West on KALYPSOUS	23.6 m	< 1 min
422: Arrive at Location 83, on the right		1 min
Service Time: 1 min		
423: Depart Location 83		
424: Continue North West on KALYPSOUS	10.7 m	< 1 min
425: Turn left on SAPFOUS	12 m	< 1 min
426: Arrive at Location 91, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
427: Depart Location 91		
428: Continue South West on SAPFOUS	39.3 m	< 1 min
429: Arrive at Location 90, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		
430: Depart Location 90		
431: Continue South West on SAPFOUS	32.4 m	< 1 min
432: Arrive at Location 89, on the right		< 1 min
Service Time: < 1 min		



433: Depart Location 89		
434: Continue South West on SAPFOUS	16.4 m	< 1 min
435: Turn left on EVANGELISTRIAS	139.7 m	< 1 min
436: Finish at Location 77, on the left		1 min
Service Time: 1 min		
Total time: 2 hr 6 min		
Total distance: 7590.5 m		



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα				
Έτος	ΦΕΚ	Είδος/Αριθμός	Τίτλος Νομοθετήματος	Παρατηρήσεις
2006	ΦΕΚ 286/Β` /2.3.2007	Υ.Α. 9269/470/2007	<u>Μέσα ένδικης προστασίας του κοινού κατά πράξεων ή παραλείψεων της Διοίκησης σχετικά με θέματα ενημέρωσης και συμμετοχής του κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων</u>	
2006	ΦΕΚ 287/Β/2007	Υ.Α. 8668/2007	Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικινδύνων αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ)	
2006	ΦΕΚ 1398/Β'/06	Υ.Α. οικ. 150237/14.09.2006	Έγκριση του Συστήματος Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Μολύβδου - Οξέος Κρήτης "ΣΕΔΙΣ - ΚΕΠΕ"	
2006	ΦΕΚ 1225/Β'/5.9.06	Υ.Α. ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΠΕ/οικ. 107017/2006	Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/42/ΕΚ «σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιουνίου 2001	
2006	ΦΕΚ 791/Β` / 30.6.2006	ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π 24944/1159	Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων	
2006	ΦΕΚ Α 114/8.6.2006	Ν. 3463/06	Νέος Δημοτικός & Κοινοτικός Κώδικας	
2006	ΦΕΚ Β 383/28.3.06	ΚΥΑ 13588/725/2006	«Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991».	Αντικατάσταση της 19396/1546/1997
2006	ΦΕΚ 327/Β` /17.3.2006	Υ.Α. Η.Π. 1764/653/2006	Πρόσβαση του κοινού στις δημόσιες αρχές για παροχή πληροφοριών σχετικά με το περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/4/ΕΚ «για την πρόσβαση του κοινού σε περιβαλλοντικές πληροφορίες και για την κατάργηση της οδηγίας 90/313/ΕΟΚ» του Συμβουλίου. Αντικατάσταση της υπ αριθ. 77921/1440/95 κοινής υπουργικής απόφασης (795/Β).	



2006	ΦΕΚ Β 168/13-02-06	ΚΥΑ 4641/232/2006	<u>«Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς, κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 (παρ.4) σε συνδυασμό με το άρθρο 20 (παράρτημα Ι) της υπ' αριθμ. 29407/3508/2002 ΚΥΑ «Μέτρα και όροι για υγειονομική ταφή των αποβλήτων» (Β' 1572)»</u>	
2006	ΦΕΚ 12 Α/2006	Π.Δ. 15/2006	<u>Τροποποίηση του προεδρικού διατάγματος 117/04 (82/Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/108 «για την τροποποίηση της οδηγίας 2002/96 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)» του Συμβουλίου της 8ης Δεκεμβρίου 2003</u>	
2005	303/Α`/13.12.2005	Ν. 3422/2005	<u>Κύρωση της Σύμβασης για την πρόσβαση σε πληροφορίες, τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα</u>	
2005	ΦΕΚ Β 1002/18.07.05	ΚΥΑ οικ.145799/2005	<u>«Συμπλήρωση της υπ' αριθμ. Η.Π. 15393/2332/2002 (ΦΕΚ 1022/Β/5.8.2002) κοινής υπουργικής απόφασης, Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, σύμφωνα με το άρθρο 3 του ν. 1650/1986 (Α' 160) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του ν. 3010/2002 «Εναρμόνιση του ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.α. (Α' 91)»</u>	
2005	ΦΕΚ 759Β/06-06-05	ΚΥΑ 22912/1117	<u>«Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων»</u>	Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ για την αποτέφρωση των αποβλήτων
2005	ΦΕΚ 713 Β	Υ.Α. Δ10/Β/Φ.68/οικ.9725/2842	<u>Τροποποίηση της Δ.10/Φ.68/οικ.4437/1.3.2001 κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και Γεωργίας "Προδιαγραφές και χρονοδιάγραμμα ειδικής μελέτης αποκατάστασης"</u>	



2005			Σύνταξη Διαχειριστικών Σχεδίων Αποβλήτων από τις βιομηχανίες	
2005			<u>Οδηγός σύνταξης Διαχειριστικών Σχεδίων βιομηχανικών επικίνδυνων και μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων</u>	
2005			<u>ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 19/4-12-05, σχετικά με τις Πρότυπες Οριστικές Μελέτες Έργων Αποκατάστασης ΧΑΔΑ</u>	
2004	ΦΕΚ Β 849/9.6.04	ΚΥΑ οικ. 104826/2004	<u>«Καθορισμός ύψους ανταποδοτικών τελών από ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών / άλλων προϊόντων (όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 2, παρ. 4, του Ν. 2939/2001) σε εφαρμογή των άρθρων 7 (παρ. Β1, εδ. α3 και παρ. Β2, εδ. α5) και του άρθρου 17 του Ν. 2939/2001 «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων κ.λ.π.» (Α' 179)»</u>	
2004	ΦΕΚ Α 82/5.3.04	ΠΔ 117/2004	<u>«Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού</u>	Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2002/96/ΕΚ και 2002/95/ΕΚ
2004	ΦΕΚ Α 81/5.3.04	ΠΔ 116/2004	<u>«Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους, των χρησιμοποιημένων ανταλλακτικών τους και των απενεργοποιημένων καταλυτικών μετατροπών</u>	Ενσωμάτωση Οδηγίας 200/53/ΕΚ
2004	ΦΕΚ Α 80/5.3.04	ΠΔ 115/2004	<u>«Αντικατάσταση της 73537/148/1995 κοινής υπουργικής απόφασης «Διαχείριση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες»(Β' 781) και 19817/2000 κοινής υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση της 73537/1995 κοινής υπουργικής απόφασης κ.λ.π.» (Β' 963). «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών»</u>	



2004	ΦΕΚ Α 75/5.3.04	ΠΔ 109/2004	<u>«Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών των οχημάτων. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους»</u>	
2004	ΦΕΚ Α 64/2.3.04	ΠΔ 82/2004	<u>Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων</u>	
2004		Εγκύκλιος 123067/10-2-2004	Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων: Συλλογή-Μεταφορά-Αποθήκευση Αποβλήτων και Αποκατάσταση Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων	
2004		ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ οικ.103731/1278/5-5-04 (Ορθή επανάληψη 13-5-04)	<u>σχετικά με την εφαρμογή για τη διαχείριση μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων</u>	
2004			<u>ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΓΚΥΚΛΙΟΥ οικ.103731/1278/5-5-04» (Ορθή επανάληψη 13-5-04)</u>	
2004			<u>ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ οικ.109974/3106/22-10-04 (Ορθή επανάληψη 4-11-04), σχετικά με τις Πρότυπες Προδιαγραφές Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης ΧΑΔΑ</u>	
2003	ΦΕΚ 1909Β/22-12-03	ΚΥΑ Η.Π. 50910/2727	<u>«Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων / Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης»</u>	Ενσωμάτωση της Οδηγίας Πλαίσιο 91/156/ΕΟΚ
2003	ΦΕΚ Β1419/ 1.10.03	ΚΥΑ 37591/2031/2003	<u>«Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες»</u>	
2003	ΦΕΚ Β 1391/29.9.03	ΚΥΑ 37111/2021/2003	<u>«Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων των έργων και δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 5 του Ν.1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε με τις παραγράφους 2 και 3 του άρθρου 3 του Ν.3010/2002»</u>	
2003	ΦΕΚ 864 Β/2003	Υ.Α. 26469/1501/Ε103/2003	<u>Τροποποίηση της κ.υ.α 14312/1302/00 με θέμα «συμπλήρωση και εξειδίκευση της κ.υ.α 113944/97 «εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων)» (723/Β)»</u>	



2003	ΦΕΚ Β 606/15.5.03	ΚΥΑ 18083/1098 Ε.103/ 2003	<u>«Σχέδια διάθεσης /απολύμανσης συσκευών που περιέχουν PCB – Γενικές κατευθύνσεις για τη συλλογή και μετέπειτα διάθεση συσκευών και αποβλήτων με PCB, σύμφωνα με το άρθρο 7 της κοινής υπουργικής απόφασης 7589/731/2000 (Β' 514)»</u>	
2003	ΦΕΚ Β 332/20.3.03	ΚΥΑ 11014/703/Φ104/2003	<u>«Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) και Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν.1650/1986 (Α' 160) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν.3010/2002 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις Οδηγίες 97/11/ΕΕ. και 96/61 ΕΕ...και άλλες διατάξεις» (Α' 91)»</u>	
2003		Εγκ. οικ 117266/2003	<u>Εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 12 παρ 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ104/03 (ΦΕΚ 332/Β/2003) όσον αφορά την υποχρέωση ενημέρωσης των αρμοδίων αρχών για τις απορρίψεις ρύπανσης (εκπομπών και αποβλήτων) από τις δραστηριότητες του παραρτήματος ΙΙ του άρθρου 5 της υπ αριθμ. ΗΠ 15393/2332 /2002 ΚΥΑ (1022/Β)</u>	
2002	ΦΕΚ 1572Β/2002	ΥΑ 29407/3508 16.12.2002	<u>Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων</u>	Ενσωμάτωση Οδηγίας 99/31/ΕΚ
2002	ΦΕΚ Β 1463/20.11.02	ΚΥΑ 25535/3281/02	<u>«Έγκριση περιβαλλοντικών όρων από το Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας των έργων και δραστηριοτήτων που κατατάσσονται στην υποκατηγορία 2 της Α' κατηγορίας σύμφωνα με την υπ 'αρ. ΗΠ 15393/2332/2002 ΚΥΑ «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων σε κατηγορίες κ.λ.π.»(Β' 1022)»</u>	
2002	ΦΕΚ Β 1022/5.8.02	ΚΥΑ 15393/2332/2002	<u>«Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του Ν.3010/2002 «Εναρμόνιση του Ν.1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.ά (Α' 91)»</u>	
2002	ΦΕΚ 712 Β/2002	Υ.Α. 3418/07/2002	<u>Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου</u>	
2002	ΦΕΚ Α 91/25.4.02	Ν. 3010/2002	<u>«Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις Οδηγίες 97/11/Ε.Ε. και 96/61 Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις»</u>	



2002	ΦΕΚ 57B/2002	ΥΑ 24.1.2002	<u>Διαδικασία και προϋποθέσεις χαρακτηρισμού ως στερεών αποβλήτων των εγκαταλειμμένων οχημάτων</u>	
2002	ΦΕΚ 19 Β/2002	ΠΔ 23/2002	Δημοτική Αστυνομία: ηρόσληψη, προσόντα, δικαιώματα κλπ	Αρμοδιότητες σχετικά με απορρίμματα
2001	ΦΕΚ 228Α	Ν 2947/2001	Ολυμπιακή Φιλοξενία, Ολυμπιακά Έργα κλπ διατάξεις	Σύσταση Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος
2001	ΦΕΚ 224 Β	ΥΑ Δ10/2001/Β-244	Προδιαγραφές και χρονοδιάγραμμα ειδικής μελέτης αποκατάστασης λατομείων αδρανών υλικών	
2001	ΦΕΚ 179Α/2001	Ν. 2939/2001	<u>Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις</u>	Ενσωμάτωση της Οδηγίας 94/62/ΕΟΚ στο Εθνικό Δίκαιο
2000	ΦΕΚ 963/Β`/1.8.2000	Υ.Α. 19817/1702/2000	<u>Τροποποίηση της Κ.Υ.Α. 73537/14398/95 «διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και των συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες» (781/Β). Πρόγραμμα δράσης για τη διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών σύμφωνα με το άρθρο 5 της απόφασης αυτής</u>	
2000	ΦΕΚ Β 514/11.4.00	ΚΥΑ 7589/731/2000	<u>«Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT)»</u>	
2000	783/Β`/23.6.2000	Υ.Α. 15420/3278/2000	<u>Διαδικασία αποκατάστασης περιβάλλοντος ανενεργών λατομείων νομού Αττικής</u>	



2000	ΦΕΚ 723Β/2000	ΚΥΑ 14312/1302/2000	<u>Συμπλήρωση και εξειδίκευση της υπ' αριθ. 113944/1944/1997 Κοινής Υπουργικής Απόφασης με θέμα «Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης στερεών αποβλήτων)»</u>	Καταργήθηκε
2000	ΦΕΚ 90/Α`/16.3.2000	Ν.2824/2000	<u>Κύρωση της Κοινής Σύμβασης για την ασφάλεια της διαχείρισης αναλωθέντων καυσίμων και την ασφάλεια της διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων</u>	
1999	ΦΕΚ 196/Β`/8.3.1999	Υ.Α. 2487/455/1999	<u>Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων</u>	Καταργήθηκε
1998	ΦΕΚ 828 Β/1998	Υ.Α. 9690/Γ-601/1998	<u>Ανάκληση της 135/Γ-5/31-12-97 απόφασης, με την οποία τροποποιήθηκε η 7381/Γ-112/97 απόφαση με θέμα «Ανάθεση, έγκριση και προκήρυξη διενέργειας της έρευνας των Στερεών Βιομηχανικών Αποβλήτων</u>	
1998	ΦΕΚ 457 Β/1998	Υ.Α. 6112/Γ-1049/1998	<u>Ανάθεση έγκριση και προκήρυξη διενέργειας έρευνας Στερεών Βιομηχανικών Αποβλήτων</u>	
1998	ΦΕΚ 50/Β`/1998	Υ.Α. 135/Γ-5/1998	<u>Τροποποίηση της απόφασης 7381/Γ-112/21-4-97 με θέμα «Ανάθεση, έγκριση και προκήρυξη διενέργειας της έρευνας των Στερεών Βιομηχανικών αποβλήτων»</u>	
1997		ΥΑ 362016/28.11.97	<u>Τροποποίηση – Συμπλήρωση της απόφασης αριθμ. 346712/6.10.97 περί «διαδικασίες για τη βιολογική αποσύνθεση και λιπασματοποίηση των αποσυρόμενων γεωργικών προϊόντων (Υπουργείο Γεωργίας)</u>	
1997		ΥΑ 346712/6.10.97	<u>Διαδικασίες για την βιολογική αποσύνθεση και λιπασματοποίηση των αποσυρόμενων γεωργικών προϊόντων (Υπουργείο Γεωργίας)</u>	
1997	ΦΕΚ 1016Β/1997	ΚΥΑ 114218	<u>Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων</u>	
1997	ΦΕΚ 1016Β/1997	ΚΥΑ 113944/97	<u>Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές Κατευθύνσεις της Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων</u>	Καταργήθηκε



1997	ΦΕΚ 604 Β	ΚΥΑ 19396/1546	<u>Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων</u>	Καταργήθηκε
1997	ΦΕΚ 20/Α`/26.2.1997	Π.Δ 22/1997	<u>Επιτήρηση και έλεγχος αποστολών των ραδιενεργών αποβλήτων μεταξύ της Ελλάδας και των λοιπών κρατών - μελών της Κοινότητας, καθώς και προς και από την Κοινότητα</u>	
1996	ΦΕΚ 358/1996	ΚΥΑ 69728/824	<u>Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων</u>	Καταργήθηκε
1996	ΦΕΚ 40 Β	ΚΥΑ 98012/2001	<u>Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια</u>	Καταργήθηκε
1995	795/Β`/14.9.1995	Υ.Α. 77921/1440/1995	<u>Ελεύθερη πρόσβαση του κοινού στις δημόσιες αρχές για πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον</u>	Καταργήθηκε
1995	ΦΕΛ 781	ΚΥΑ 73537/148	<u>«Διαχείριση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες»</u>	Καταργήθηκε
1995	ΦΕΚ 231Α/1995	Π.Δ. 410/1995	<u>Δημοτικός και Κοινοτικός Κώδικας</u>	καταργήθηκε
1994	ΦΕΚ 162 Α	Ν. 2242/1994	<u>Πολιοδότηση περιοχών δεύτερης κατοικίας σε Ζ.Ο.Ε. Κλπ</u>	Σύσταση Ειδικού Σώματος Ελεγκτών Περιβάλλοντος (καταργήθηκε)
1994	ΦΕΚ 58 Α	Νόμος 2203/94	<u>Κύρωση της Σύμβασης της Βασιλείας για τον έλεγχο των διασυνοριακών κινήσεων επικινδύνων αποβλήτων και της επεξεργασίας τους</u>	-
1993	ΦΕΚ 699Β/93	ΚΥΑ 82805/2224/93	<u>Καθορισμός μέτρων και όρων για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων</u>	Καταργήθηκε
1991	ΦΕΚ 541/Β/91	ΥΑ 71961/3670/1991	<u>Καθορισμός των όρων και της διαδικασίας ανακοίνωσης των σχεδίων των Προεδρικών Διαταγμάτων που προβλέπονται στις παραγράφους 1 και 2 του άρθρου 21 του Ν.1650/86</u>	



1991	ΦΕΚ 641Β/1991	ΚΥΑ 80568/4225	<u>Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για τη χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων</u>	
1991	ΦΕΚ 202Α/1991	Π.Δ. 517/91	Για τις ιδιωτικές κλινικές	
1991	ΦΕΚ 164Α/1991	Π.Δ. 444/91	Συμπλήρωση και τροποποίηση του Π.Δ. 1381/81 (Α334) ως προς το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το νάτριο και το θείο που περιέχονται στα λιπάσματα	Εναρμόνιση με Οδηγία 89/284/ΕΟΚ
1991	ΦΕΚ 138Β/1991	Υ.Α. 8243/1113/1991	<u>Καθορισμός μέτρων και μεθόδων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από εκπομπές αμιάντου</u>	
1990	ΦΕΚ 691Β/1990	ΚΥΑ 75308/5512/1990	<u>Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης πολιτών και φορέων για το περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ)</u>	(Καταργήθηκε από ΥΑ Η.Π.37111/2021/2003)
1990	ΦΕΚ 678Β/1990	ΚΥΑ 69269/5387/1990	<u>Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και συναφείς διατάξεις</u>	Αφορά την Προέγκριση Χωροθέτησης και την Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
1990	ΦΕΚ 251Β/1990	ΚΥΑ 31784/954/90	Για τους τύπους συσκευασίας υγρών τροφίμων	Εναρμόνιση της Ελλην. Νομοθεσίας προς την 85/339 Οδηγία ΕΟΚ
1988	ΦΕΚ 638 Β/31-8-88	ΚΥΑ 59388/3363/88	<u>Τρόπος, όργανα και διαδικασία επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν.1650/1986</u>	
1988	ΦΕΚ 166/Β`/24.3.1988	Υ.Α. 19744/454/1988	<u>Επιτήρηση και έλεγχος των Διασυνοριακών Μεταφορών επικινδύνων αποβλήτων</u>	
1986	ΦΕΚ 444Β/1986	ΚΥΑ 49541/1424/86	<u>Στερεά απόβλητα σε συμμόρφωση με την Οδηγία 75/442 του Συμβουλίου</u>	Αντικαταστάθηκε από την ΚΥΑ 69728/96
1986	ΦΕΚ 160Α/1986	Ν. 1650/1986	Για την προστασία του περιβάλλοντος	Νόμος – Πλαίσιο



1985	ΦΕΚ 665 Β	ΚΥΑ 71560/3053	<u>Διάθεση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων</u>	Καταργήθηκε
1985	ΦΕΚ 665 Β	Κ.Υ.Α.72751/3054	<u>Τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα και εξάλειψη πολυχλωροδιαφαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων</u>	Καταργήθηκε
1983	ΦΕΚ 118/Α`/1983	Π.Δ. 329/1983	<u>Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών σε συμμόρφωση με τις Οδηγίες του Συμβουλίου των Ε.Κ. 67/548/ΕΟΚ, 69/81/ΕΟΚ, 70/189/ΕΟΚ, 71/141/ΕΟΚ, 23/146/ΕΟΚ, 75/409/ΕΟΚ, 79/831/ΕΟΚ και της Επιτροπής των Ε.Κ. 76/907/ΕΟΚ, 79/370/ΕΟΚ</u>	
1982	ΦΕΚ 266Β/1982	Υ.Α. 181051/1090/82	<u>Όροι και προϋποθέσεις αναγνώρισης πλοίων, φορτηγίδων ή πλωτών γενικά ναυπηγημάτων που χρησιμοποιούνται ως ευκολίες υποδοχής στερεών απορριμμάτων πλοίων</u>	
1982	ΦΕΚ 78Α/1982	Π.Δ. 434/1982	<u>Συγκρότηση και αρμοδιότητες ειδικής υπηρεσίας των ΟΤΑ</u>	καταργήθηκε από ΠΔ 23/2002
1980	ΦΕΚ 246Α/1980	Ν. 1080/1980	<u>Περί τροποποίησης και συμπλήρωσης διατάξεων τινών της περί των προσόδων των ΟΤΑ Νομοθεσίας και άλλων τινών συναφών διατάξεων</u>	Τέλη καθαριότητας
1977	ΦΕΚ 319Α/1977	Ν. 743/1977	<u>Περί προστασίας του θαλασσίου Περιβάλλοντος και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων</u>	Αφορά τα απορρίμματα που παράγονται από τα πλοία
1976	ΦΕΚ 235Α/1976	Ν. 429/1976	<u>Περί τροποποίησης διατάξεως τινών του Ν. 25/1975.</u>	
1975	ΦΕΚ 74Α/1975	Ν. 25/1975	<u>Περί υπολογισμού και τρόπου εισπράξεως δημοτικών και κοινοτικών τελών καθαριότητας και φωτισμού και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων.</u>	
1964	ΦΕΚ 63Β/1964	ΚΥΑ ΕΙΒ/301/64	<u>Περί συλλογής, αποκομιδής και διαθέσεως απορριμμάτων.</u>	



Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ε.Ε.

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
Στερεά απόβλητα	Οδηγία 75/442/ΕΟΚ
Στερεά απόβλητα	Οδηγία 91/156/ΕΟΚ
Στερεά απόβλητα	Απόφαση 96/350/ΕΚ
Στερεά απόβλητα	Οδηγία 2006/12/ΕΚ
Σύσταση Επιτροπής Διαχείρισης αποβλήτων	Απόφαση 76/431/ΕΟΚ
Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων	Απόφαση 94/3/ΕΚ
Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων	Απόφαση 2000/532/ΕΚ
Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων	Απόφαση 2001/118/ΕΚ
Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων	Απόφαση 2001/119/ΕΚ
Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων	Απόφαση 2001/573/ΕΚ
Καύση αστικών αποβλήτων	Οδηγία 89/369/ΕΟΚ
Καύση αστικών αποβλήτων	Οδηγία 89/429/ΕΟΚ
Αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων	Οδηγία 94/67/ΕΚ
Αποτέφρωση αποβλήτων	Οδηγία 2000/76/ΕΚ
Υγειονομική ταφή αποβλήτων	Οδηγία 1999/31/ΕΚ
Υγειονομική ταφή αποβλήτων	Απόφαση 2003/33/ΕΚ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Οδηγία 94/62/ΕΚ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Οδηγία 2004/12/ΕΚ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Οδηγία 2005/20/ΕΚ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Απόφαση 97/129/ΕΚ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Απόφαση 97/138/ΕΚ



Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Απόφαση 1999/177/EK ⓘ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Απόφαση 2001/171/EK ⓘ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Απόφαση 2001/524/EK ⓘ
Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών	Απόφαση 2006/340/EK ⓘ
Απόβλητα Εξορύξεων	Οδηγία 2006/21/EK ⓘ
Συσκευασίες υγρών τροφίμων	Οδηγία 85/339/ΕΟΚ ⓘ
Τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα	Οδηγία 78/319/ΕΟΚ ⓘ
Επικίνδυνα απόβλητα	Οδηγία 91/689/ΕΟΚ ⓘ
Επικίνδυνα απόβλητα	Απόφαση 96/302/EK ⓘ
Κατάρτιση καταλόγου επικινδύνων αποβλήτων	Απόφαση 94/904/EK ⓘ
Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση επικινδύνων ουσιών	Οδηγία 67/548/ΕΟΚ ⓘ
Διασυνοριακή Μεταφορά Επικινδύνων Αποβλήτων	Οδηγία 84/631/ΕΟΚ ⓘ
Διασυνοριακή Μεταφορά Επικινδύνων Αποβλήτων	Οδηγία 86/279/ΕΟΚ ⓘ
Διασυνοριακή Μεταφορά Επικινδύνων Αποβλήτων	Απόφαση 90/170/ΕΟΚ ⓘ
Διασυνοριακή Μεταφορά Επικινδύνων Αποβλήτων και Απόθεσή τους – Σύμβαση της Βασιλείας	Απόφαση 93/98/ΕΟΚ ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά επικινδύνων αποβλήτων	Απόφαση 97/640/EK ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Κανονισμός 259/93 ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Απόφαση 94/575/EK ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Απόφαση 94/721/EK ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Απόφαση 94/774/EK ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Απόφαση 96/660/EK ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Κανονισμός 97/120 ⓘ
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Κανονισμός 2408/98 ⓘ



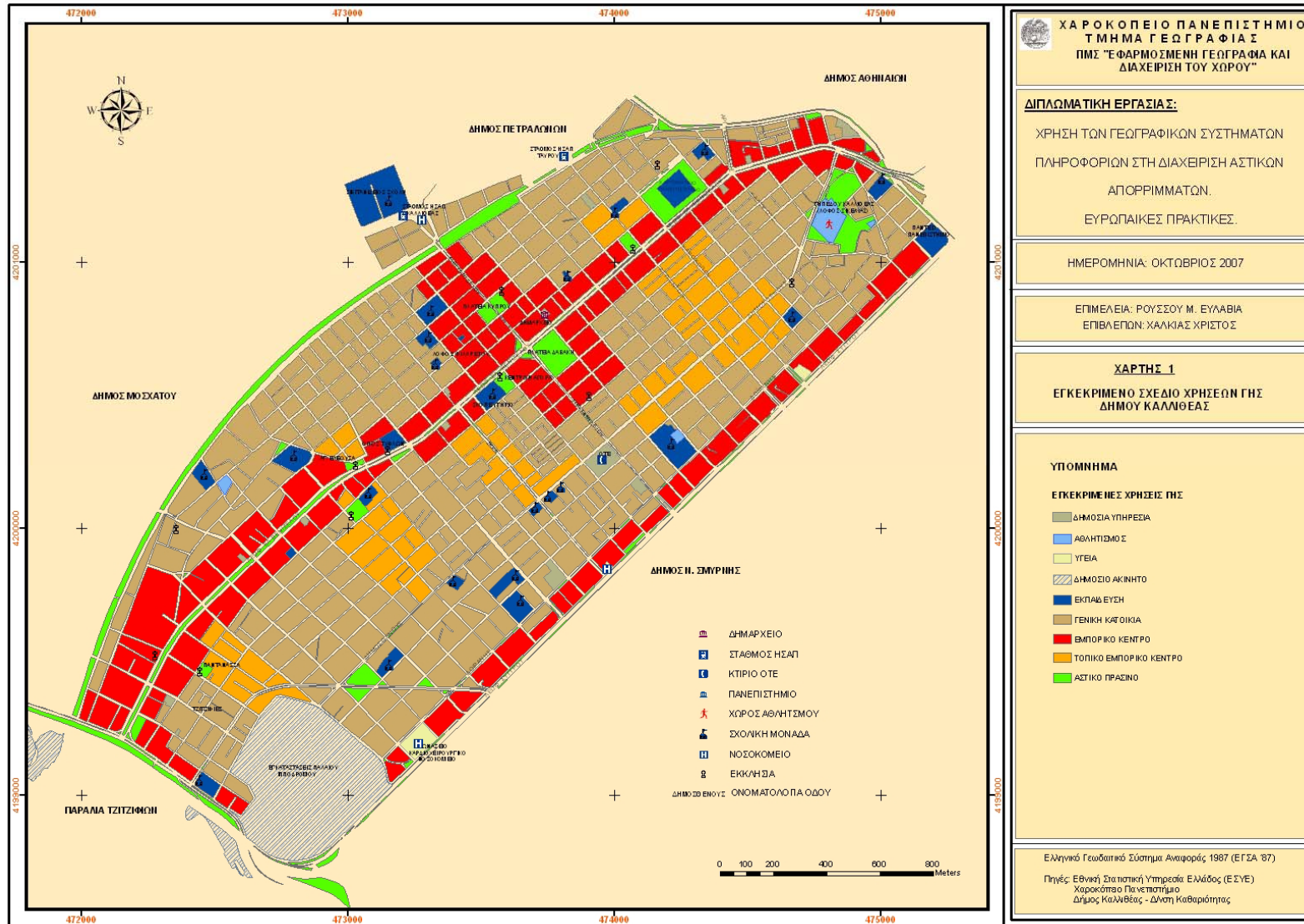
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Απόφαση 99/816/EK
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Κανονισμός 1420/1999
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Κανονισμός 1547/1999
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Κανονισμός 2557/2001
Διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων	Κανονισμός 1013/2006
Απόβλητα πλοίων	Οδηγία 2000/59
Ολοκληρωμένος έλεγχος και πρόληψη της ρύπανσης	Οδηγία 96/61/EK
Ευρωπαϊκό Μητρώο Ρύπων	Κανονισμός 166/2006
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Οδηγία 2000/53/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2002/151/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2002/525/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2003/138/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2005/63/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2005/293/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2005/437/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2005/438/EK
Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Απόφαση 2005/673/EK
Χρήση ιλύος στη γεωργία	Οδηγία 86/278/ΕΟΚ
Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές	Οδηγία 91/157/ΕΟΚ
Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές	Οδηγία 93/86/ΕΟΚ
Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές	Οδηγία 98/101/ΕΚ
Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές	Οδηγία 2006/66/ΕΚ
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Οδηγία 2002/95/ΕΚ
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Οδηγία 2002/96/ΕΚ

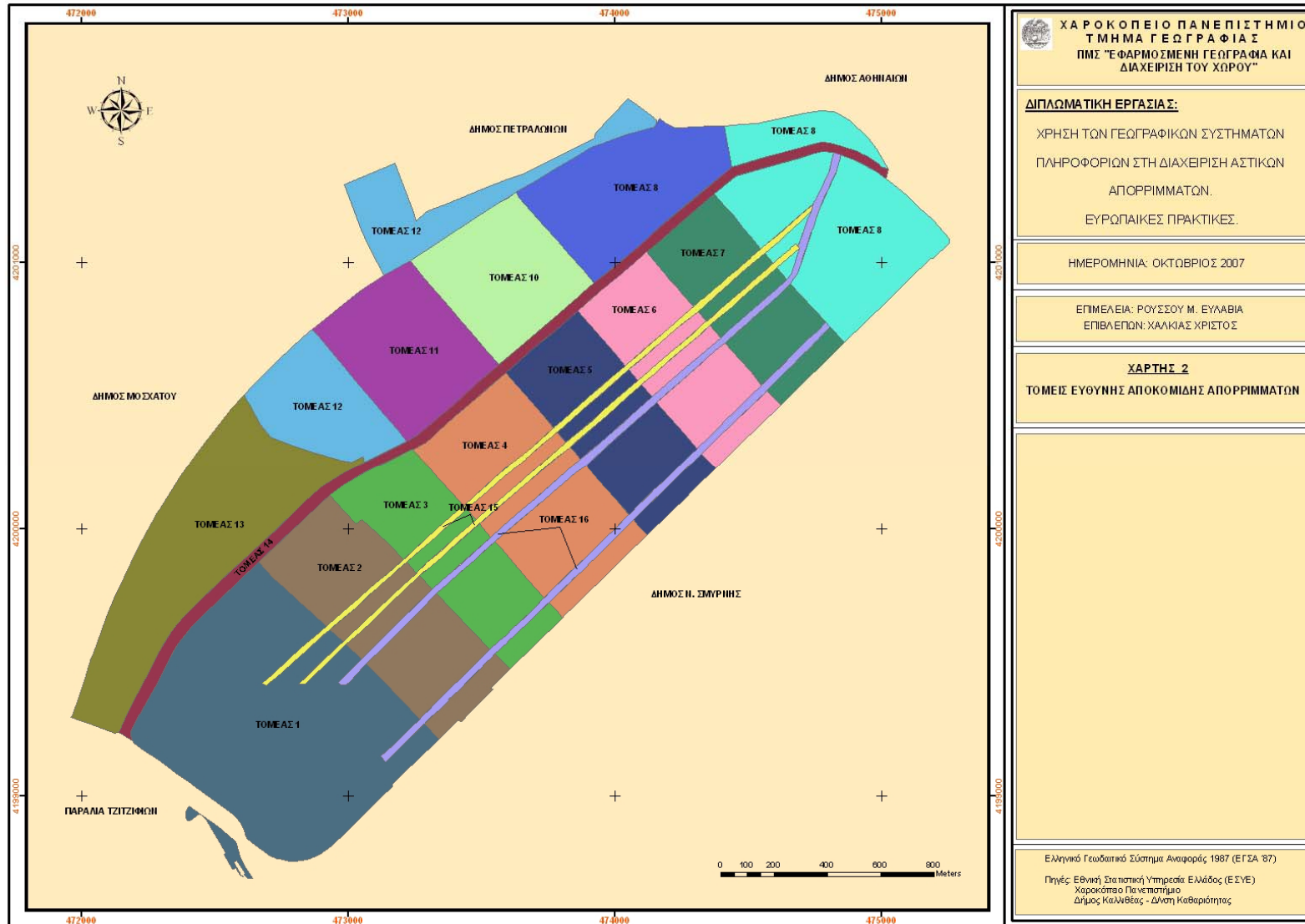


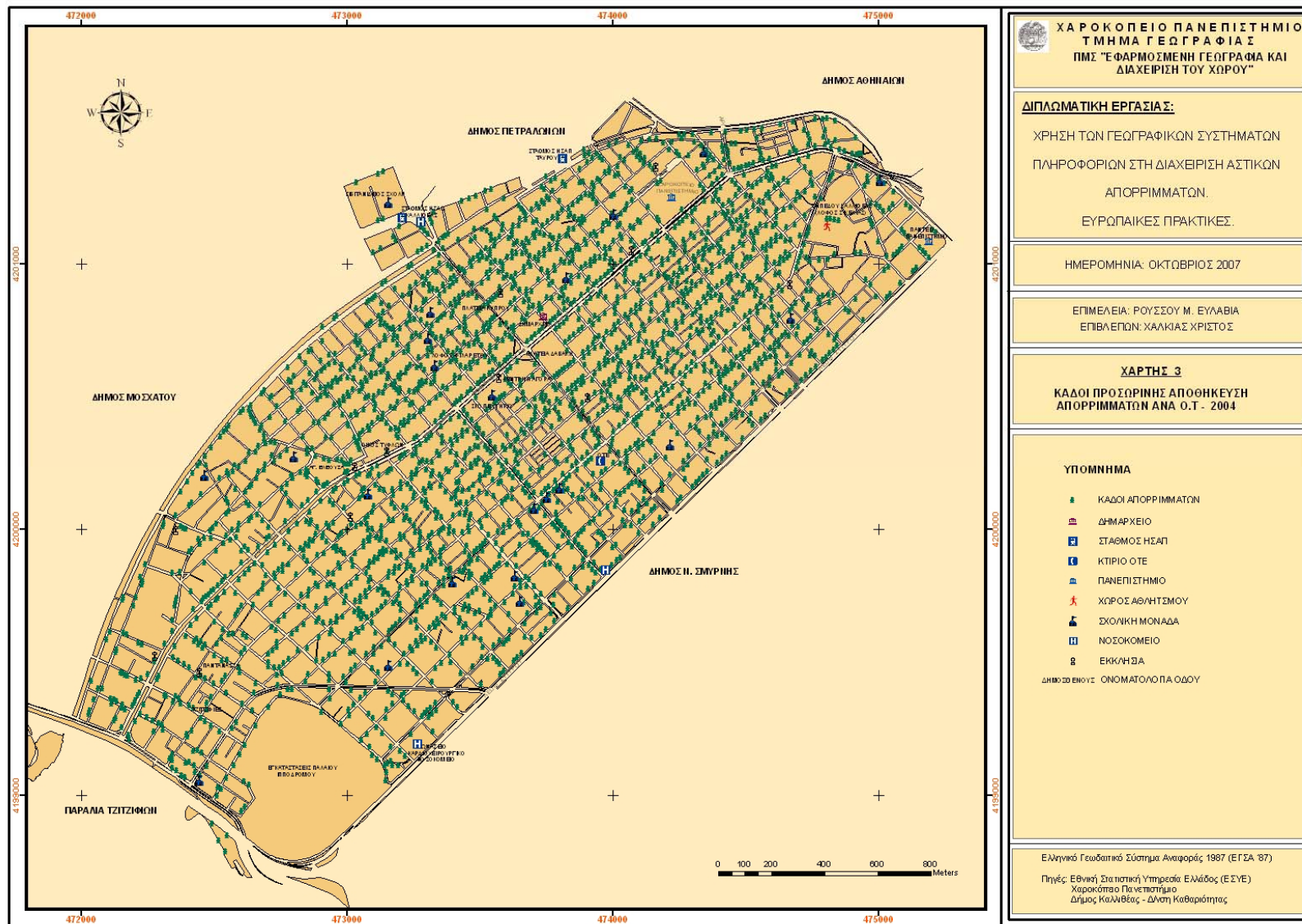
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Οδηγία 2003/108/EK
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Απόφαση 2005/369/EK
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Απόφαση 2005/618/EK
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Απόφαση 2005/717/EK
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Απόφαση 2005/747/EK
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	Απόφαση 2006/310/EK
PCBs/PCTs	Οδηγία 76/403/EOK
PCBs/PCTs	Οδηγία 96/59/EK
PCBs/PCTs	Απόφαση 2001/68/EK
PCBs/PCTs	Οδηγία 85/467/EOK
Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια	Οδηγία 75/439/EOK
Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια	Οδηγία 87/101 EOK
Ερωτηματολόγια	Απόφαση 94/741/EK
Ερωτηματολόγια	Απόφαση 97/622/EK
Ερωτηματολόγια	Απόφαση 98/184/EK
Ερωτηματολόγια	Απόφαση 2000/738/EK
Ερωτηματολόγια	Απόφαση 2001/753/EK
Ερωτηματολόγια	Απόφαση 2004/249/EK
Καταγραφή Στατιστικών στοιχείων	Κανονισμός 2150/2002
Εκθέσεις για το Περιβάλλον	Οδηγία 91/692/EOK

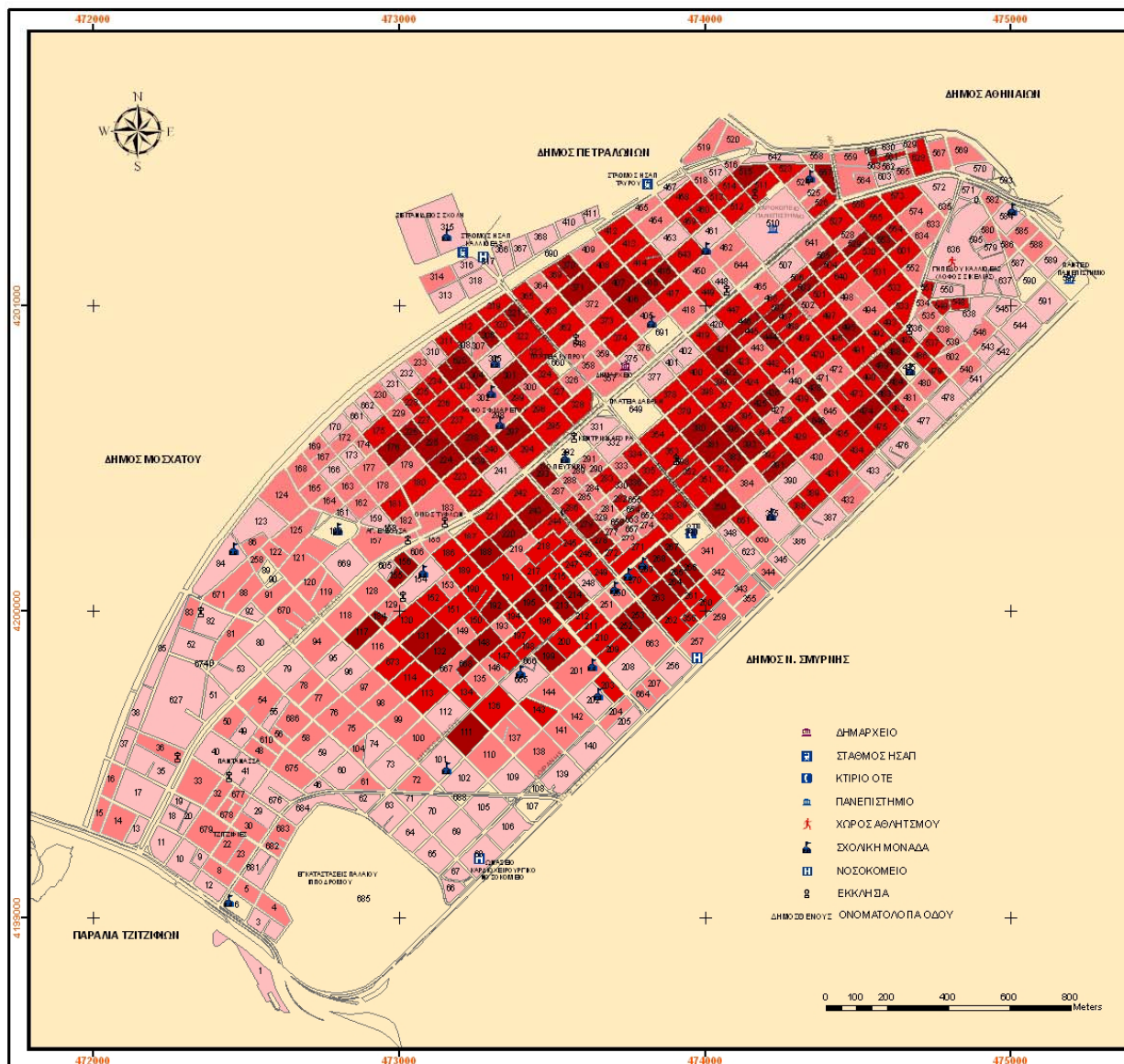


ΠΑΡΑΤΗΜΑ Δ









ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΠΜΣ "ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.
ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2007

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΡΟΥΣΣΟΥ Μ. ΕΥΛΑΒΙΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΧΑΛΚΙΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΧΑΡΤΗΣ 4 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑ Ο.Τ. 2001 (κάτοικοι ανά στρέμμα)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑ Ο.Τ.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ (ΚΑΤΟΙΚΟΙ/1000 μ²)

- ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ
- ΕΩΣ 20 ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ
- ΑΠΟ 20 ΕΩΣ 40 ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ
- ΑΠΟ 40 ΕΩΣ 60 ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ
- ΑΠΟ 60 ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ ΚΑΙ ΑΝΩ

Ελληνικό Γεωδοτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ '87)

Πηγές: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ)
Χαροκόπιο Πανεπιστήμιο
Δήμος Καλλιθέας - Διεύθυνση Καθαριότητας



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΠΜΣ "ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.
ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2007

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΡΟΥΣΣΟΥ Μ. ΕΥΛΑΒΙΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΧΑΛΚΙΑΣ ΧΡΙΣΤΟΣ

ΧΑΡΤΗΣ 5 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑ Ο.Τ.ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ (kg/ημέρα)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ ΑΝΑ Ο.Τ. (kg/ημέρο)

- 0 kg/ημέρο
- ΑΠΟ 0 ΕΩΣ 100 kg/ημέρο
- ΑΠΟ 100 ΕΩΣ 200 kg/ημέρο
- ΑΠΟ 200 ΕΩΣ 300 kg/ημέρο
- ΑΠΟ 300 ΕΩΣ 500 kg/ημέρο
- ΑΠΟ 500 ΕΩΣ 700 kg/ημέρο
- ΑΠΟ 700 kg/ημέρο ΚΑΙ ΑΝΩ

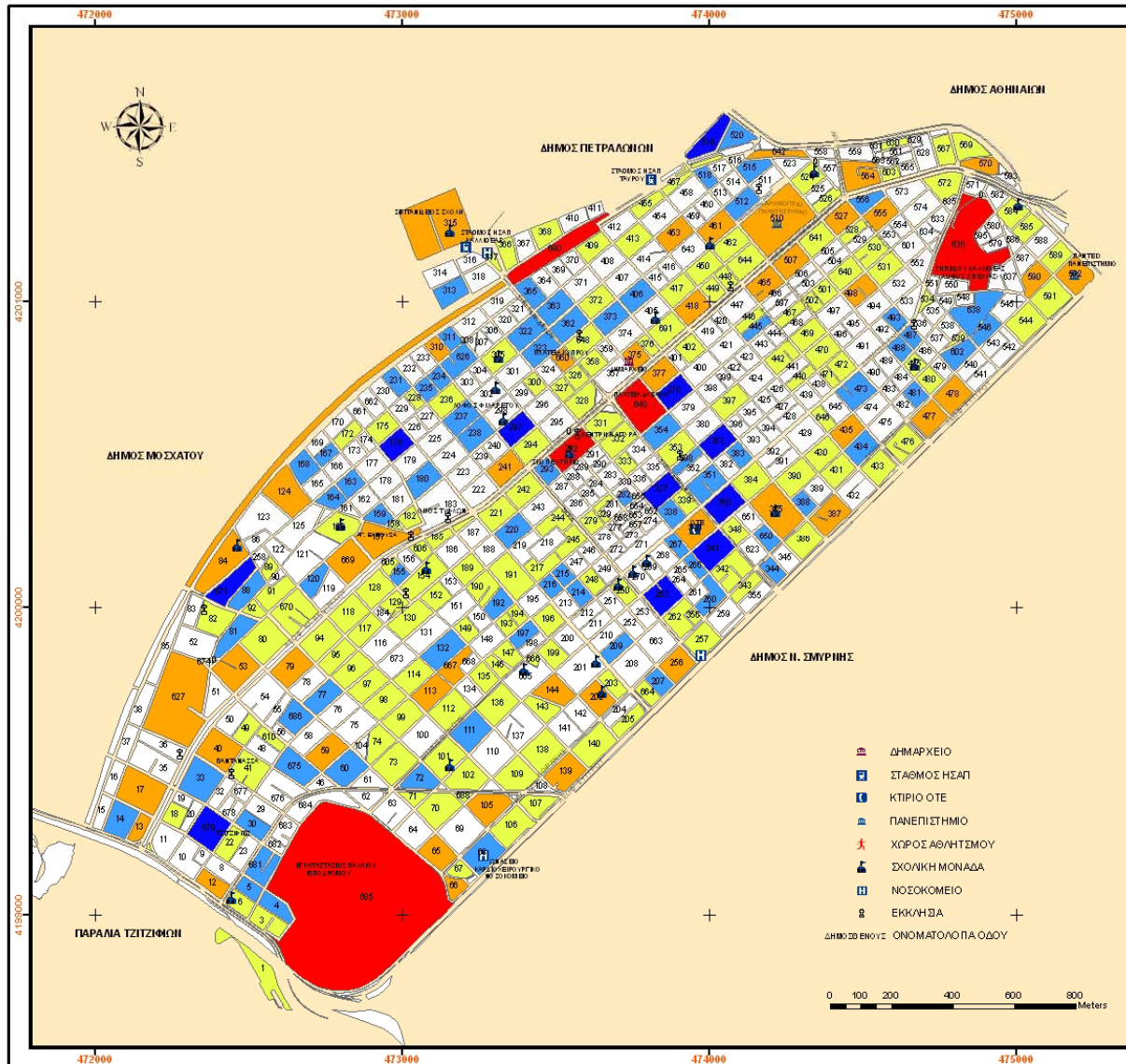
- ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ
- ΣΤΑΘΜΟΣ ΗΣΑΠ
- ΚΤΙΡΙΟ ΟΤΕ
- ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
- ΧΩΡΟΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
- ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
- ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
- ΕΚΚΛΗΣΙΑ

ΔΗΜΟΣΙΟΝΟΜΙΚΟ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΟΔΩΝ

0 100 200 400 600 800 Meters

Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)

Πηγές: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ)
Χαρικότατο Πανεπιστήμιο
Δήμος Καλλιθέας - Δίπλη Καθαριότητα



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΠΜΣ "ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.
ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2007

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΡΟΥΣΣΟΥ Μ. ΕΥΛΑΒΙΑ
ΕΠΒΛΕΠΩΝ: ΧΑΛΚΙΑΣ ΧΡΙΣΤΟΣ

ΧΑΡΤΗΣ 6

ΔΙΑΦΟΡΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΑΔΩΝ ΑΠΟ
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΑΡΙΘΜΟ ΑΝΑ Ο.Τ.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΔΙΑΦΟΡΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΑΔΩΝ
ΠΡΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΑΝΑ Ο.Τ.

- ΥΦ. Κ. < ΠΡ. Κ. ΑΠΟ -4 ΚΑΙ ΑΝΩ ΑΝΑ Ο.Τ.
- ΥΦ. Κ. < ΠΡ. Κ. ΑΠΟ -2 ΕΩΣ -4 ΚΑΔΟΥΣ ΑΝΑ Ο.Τ.
- ΥΦ. Κ. = ΠΡ. Κ.
- ΥΦ. Κ. > ΠΡ. Κ. ΑΠΟ 2 ΕΩΣ 5 ΚΑΔΟΥΣ ΑΝΑ Ο.Τ.
- ΥΦ. Κ. > ΠΡ. Κ. ΑΠΟ 5 ΕΩΣ 10 ΚΑΔΟΥΣ ΑΝΑ Ο.Τ.
- ΥΦ. Κ. > ΠΡ. Κ. ΑΠΟ 10 ΚΑΔΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΩ ΑΝΑ Ο.Τ.

ΥΦ. Κ. = ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΚΑΔΟΙ ΑΝΑ Ο.Τ.
ΠΡ. Κ. = ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΚΑΔΟΙ ΑΝΑ Ο.Τ.

Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ '87)

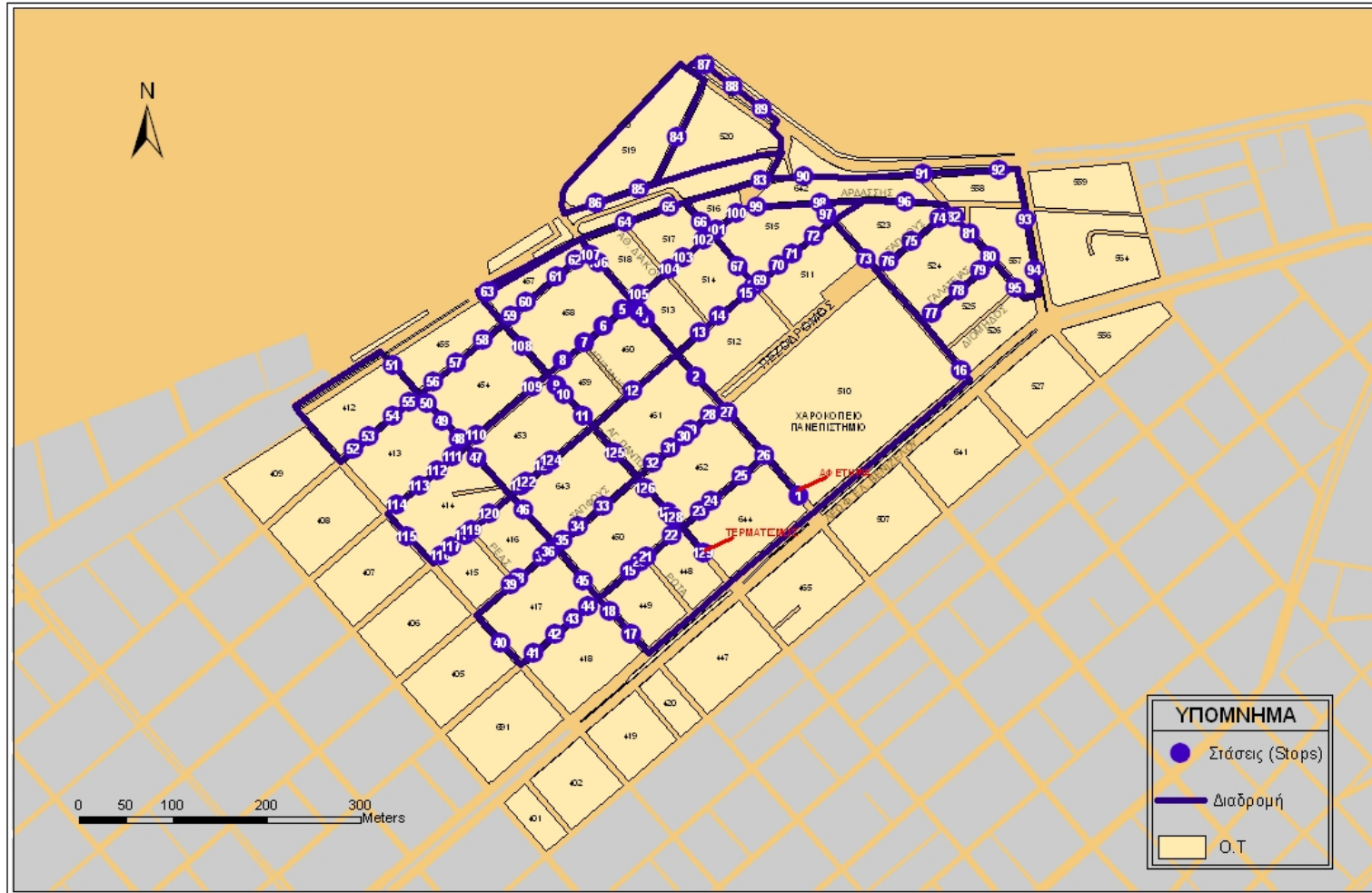
Πηγές: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ)
Χαροκόπιο Πανεπιστήμιο
Δήμος Καλλιθέας - Δήλη Καθαριότητα







ΧΑΡΤΗΣ 9: ΔΙΑΔΡΟΜΗ 1 ΑΠΟΚΟΜΙΔΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ



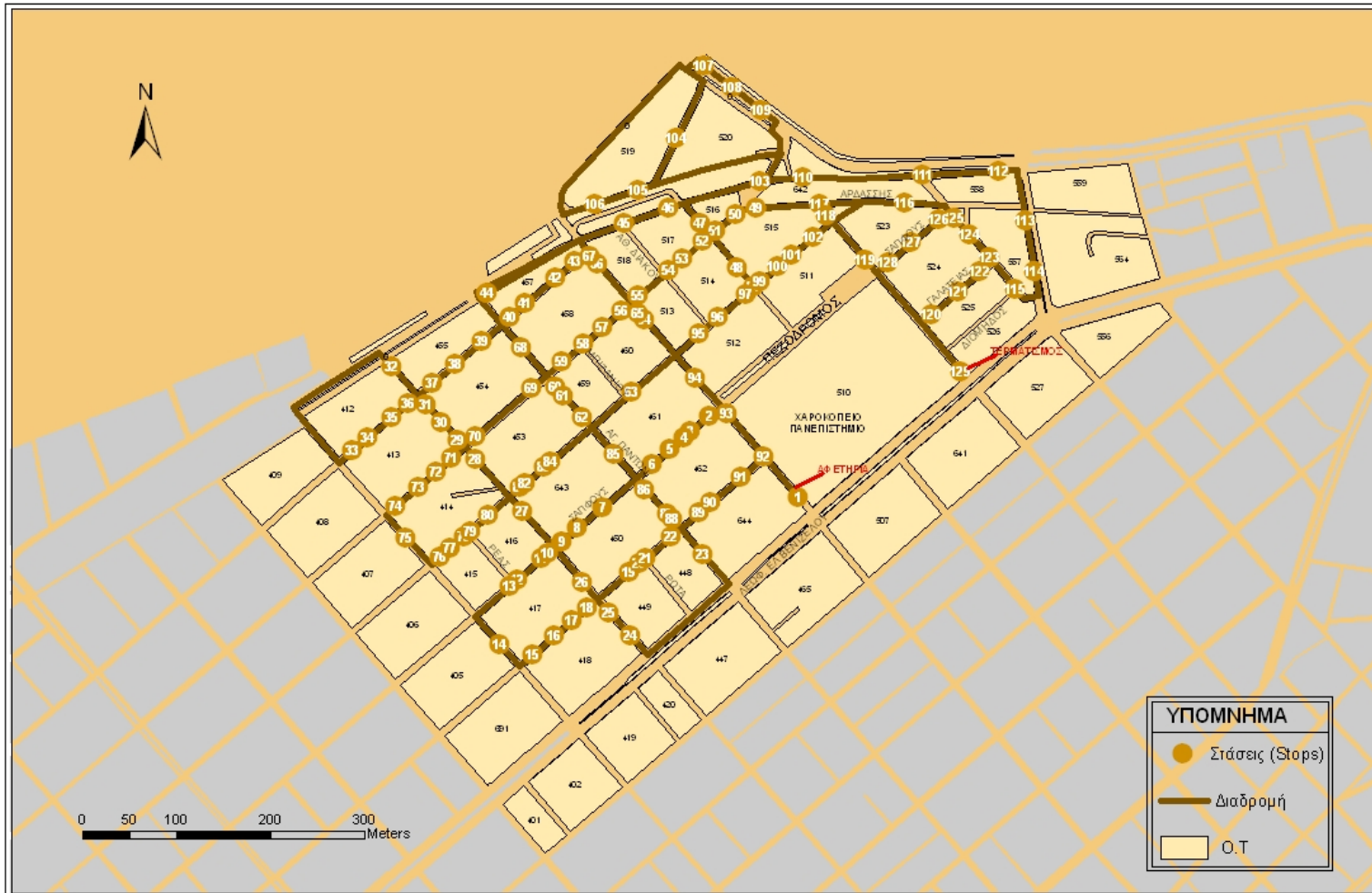


ΧΑΡΤΗΣ 10: ΔΙΑΔΡΟΜΗ 2 ΑΠΟΚΟΜΙΔΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ





ΧΑΡΤΗΣ 11: ΔΙΑΔΡΟΜΗ 3 ΑΠΟΚΟΜΙΔΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ





ΧΑΡΤΗΣ 12: ΔΙΑΔΡΟΜΗ 4 ΑΠΟΚΟΜΙΔΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

