

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1 Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων	4
1.2 Φορείς διαχείρισης απορριμμάτων	5
1.3 Πλαίσιο ολοκληρωμένου σχεδιασμού για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων (Δ.Σ.Α.) σε Νομαρχιακό ή Περιφερειακό επίπεδο.....	5
2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	9
2.1 Εισαγωγή.....	9
2.2 Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ).....	10
2.3 Μέθοδοι Διαχείρισης ΣΑ	12
2.3.1 Διαλογή στην πηγή	13
2.3.2 Ανακύκλωση	14
2.3.3 Κομποστοποίηση - (Λιπασματοποίηση).....	16
2.3.4 Αναερόβια βιολογική επεξεργασία - Αναερόβια ζύμωση	17
2.3.5 Θερμική επεξεργασία.....	18
2.3.6 Τελική Διάθεση.....	19
3. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΟΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ	20
3.1 Μορφολογικά και κλιματικά στοιχεία.....	20
3.2 Γεωλογικά και κλιματικά στοιχεία	22
3.3 Κύριες παραγωγικές δραστηριότητες, χρήσεις γης και οικονομική ανάπτυξη.....	26
3.3.1 Πρωτογενής τομέας	26
3.3.2 Δευτερογενής τομέας.....	30
3.3.3 Τριτογενής τομέας	31
3.4 Απασχόληση και οικονομική ανάπτυξη.....	37
3.4.1 Συμπεράσματα για το νομό Χανίων	46
4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ Ν.ΧΑΝΙΩΝ	48
4.1 Υφιστάμενη Κατάσταση	48
4.1.1 Γενικά στοιχεία	48
4.1.2 Ποιες περιοχές εναποθέτουν τα απορρίμματα τους στον ΧΥΤΑ	50
4.2 Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων Ν.Χανίων	56
4.3 Άλλες κατηγορίες στερεών αποβλήτων που καταλήγουν στον ΧΥΤΑ στις Κορακίες.....	56
5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΑ.....	62
5.1 Μεθοδολογία Δειγματοληψίας.....	62
5.2 Ημερολογιακός Προγραμματισμός-Σημεία Δειγματοληψίας	67
5.3 Εφαρμογή των δειγματοληψιών.....	68
5.4 Υπολογισμός απαιτούμενου αριθμού δειγμάτων.....	68
5.5 Υπολογισμός ειδικού βάρους	69
6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ.....	71
6.1 Γενικά	71
6.2 Προετοιμασία δείγματος	71
6.3 Περιγραφή συσκευών	72

6.3.1 Μύλος άλεσης	72
6.3.2 Φούρνος ξήρανσης.....	74
6.3.3 Κλίβανος υψηλών θερμοκρασιών.....	75
6.3.4 Ζυγός ακριβείας	76
6.4 Προσεγγιστική ανάλυση	77
6.4.1 Προσδιορισμός υγρασίας.....	77
6.4.2 Προσδιορισμός τέφρας	77
6.4.3 Προσδιορισμός πτητικής ύλης.....	77
6.4.4 Προσδιορισμός μη πτητικού άνθρακα (Fixed Carbon, FC)	78
6.5 Στοιχειακή Ανάλυση (ultimate analysis)	78
6.5.1 Προσδιορισμός άνθρακα (C), υδρογόνου (H) και αζώτου (N).....	79
6.6 Θερμογόνος δύναμη	80
7. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	82
7.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα	82
7.2 Σχολιασμός αποτελεσμάτων.....	86
7.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ.....	90
7.4 Σύγκριση με ποσοτική ανάλυση του 1991	91
7.5 Σύγκριση με αποτελέσματα της μελέτης για την περιφέρεια Κρήτης	97
7.6 Ειδικό Βάρος	101
8. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	102
8.1 Υγρασία.....	104
8.2 Τέφρα.....	105
8.3 Πτητική καύσιμη ύλη	105
8.4 Θερμογόνος Δύναμη.....	106
8.5 Στοιχειακή Ανάλυση.....	107
8.6 Βαρέα μέταλλα.....	107
8.7 Σύγκριση με άλλες μελέτες.....	109
9. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	111
9.1 Γενικά	111
9.2 Υφιστάμενη κατάσταση της διαχείρισης των απορριμμάτων στον Ν.Χανίων	111
9.3 Η επεξεργασία των απορριμμάτων στο Ε.Μ.Α.Κ	115
9.4 Η θερμική επεξεργασία στον Νομό Χανίων	118
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	120
11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	122

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των αποβλήτων είναι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα στη σημερινή κοινωνία, λόγω της αυξημένης παραγωγής των αστικών απορριμμάτων. Η δημιουργία ανεξέλεγκτων και παρανόμων χωματερών και η ανάμιξη επικινδύνων αποβλήτων και μη , δημιουργεί τεράστια και δυσεπίλυτα προβλήματα.

Κάθε έτος παράγονται περίπου 1,3 δισεκατομμύρια τόνοι αποβλήτων σε επίπεδο Ε.Ε., δηλαδή έχουμε ετήσια αύξηση που ανέρχεται περίπου στο 4-5 %.

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η ανάλυση της σύνθεσης των στερεών απορριμμάτων στον Νομό Χανίων και η μέτρηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών τους. Επιπλέον στα πλαίσια της μελέτης αυτής ερευνήθηκε το επίπεδο εφαρμογής της εναλλακτικής διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων στον Νομό Χανίων.

Σκοπός της μελέτης ήταν να διαπιστώσουμε την μετεξέλιξη των ποσοτήτων των απορριμμάτων του Ν.Χανίων από το 1991 και εντεύθεν. Η ανάλυση της σύνθεσης έγινε μέσω μιας σειράς δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν από τον Δεκέμβριο του 2004 μέχρι τον Αύγουστο του 2005.

Στόχος και επιδίωξη της έρευνας αυτής ήταν η δημιουργία βάσεων δεδομένων για τη σύσταση των στερεών απορριμμάτων στο Νομό Χανίων, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν από τους αρμόδιους φορείς για καλύτερη διαχείριση και εκμετάλλευση των στερεών αποβλήτων στο Νομό. Επιπλέον, οι αναλύσεις θα αποτελέσουν ένα παραπάνω στοιχείο για την μελέτη της ποιότητας των απορριμμάτων σε εθνικό επίπεδο μιας και ο τομέας αυτός στην χώρα μας είναι ακόμα υπό ανάπτυξη. Η έλλειψη αυτή δεδομένων, σχετικά με την ποιότητα των απορριμμάτων, είναι εμφανής όταν ζητούνται από τις αρμόδιες υπηρεσίες πληροφορίες σχετικά με τα στερεά απορρίμματα.

1.1 Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι κυριότεροι λόγοι που τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι οξυμμένα στην χώρα μας είναι οι ακόλουθοι:

- (α) Η έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδιασμού από το αρμόδιο υπουργείο (ΥΠΕΧΩΔΕ), και η μη εποικοδομητική συνεργασία μεταξύ των αρμοδίων φορέων και υπηρεσιών (ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ-NOMARXIA-ΟΤΑ),
- (β) Η μη αξιοποίηση των κοινοτικών πόρων για την εκτέλεση των απαιτούμενων έργων και την προμήθεια του απαραίτητου εξοπλισμού, και
- (γ) Η δυσκολία της κοινωνικής αποδοχής για τις εγκαταστάσεις διάθεσης και αξιοποίησης των απορριμμάτων.

Από την ένταξη της Ελλάδας στην Ε.Ε. και ειδικότερα από την εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας για τα απόβλητα, η κατάσταση παρουσιάζει βελτίωση, αλλά με αργό ρυθμό. Τα χρηματοδοτούμενα προγράμματα της Ε.Ε. και σε συνδυασμό με τις θεσμοθετημένες διαδικασίες σχεδιασμού διαχείρισης των αποβλήτων σε τοπικό επίπεδο, αξιολόγησης των ΜΠΕ και έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων, αποτελούν τις βασικές προϋποθέσεις για τη δραστηριοποίηση των ενδιαφερόμενων συνδέσμων ΟΤΑ ή Δήμων κλπ στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων.

Ο σχεδιασμός της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων αποσκοπεί ιδιαίτερα (α) στη μελέτη και στον καθορισμό των μεθόδων διαχείρισης που πρέπει να εφαρμόζονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή (Καραγιαννίδης και Μουσσόπουλος, 1997), (β) στη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων διάθεσης ή και αξιοποίησης των στερεών αποβλήτων, (γ) στη χωροταξική κατανομή των στερεών αποβλήτων στις ως άνω εγκαταστάσεις, (δ) στον καθορισμό των οικείων φορέων διαχείρισης και (ε) στην εξειδίκευση συγκεκριμένων μέτρων και προοπτικών για την επίτευξη των διαχρονικών στόχων.

1.2 Φορείς διαχείρισης απορριμμάτων

Στο άρθρο 6 της ΚΥΑ 69728/824/1996, καθορίζονται οι φορείς που είναι υπόχρεοι για τις διάφορες φάσεις διαχείρισης των αποβλήτων. Με εξαίρεση την προσωρινή αποθήκευση που γίνεται με ευθύνη του κυρίου, νομέα ή κατόχου του χώρου από τον οποίο προέρχονται τα απόβλητα, όλες οι άλλες εργασίες διαχείρισης των αποβλήτων ανήκουν στις αποκλειστικές αρμοδιότητες των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης – ΟΤΑ (αρ. 24 του ΠΔ 323/1989). Οι φορείς που διαχειρίζονται τα αστικά απορρίμματα ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες: (1) Υπηρεσίες καθαριότητας, που έχουν συσταθεί κυρίως από ΟΤΑ μεσαίου ή μεγάλου πληθυσμιακά μεγέθους, (2) Σύνδεσμοι Διαχείρισης Απορριμμάτων, που έχουν συσταθεί από ομάδες ΟΤΑ, (3) Αναπτυξιακοί Σύνδεσμοι, που έχουν συσταθεί κυρίως σε επίπεδο συμβουλίων περιοχής, (4) Επιχειρήσεις των ΟΤΑ, όπου παράδειγμα τέτοιες επιχειρήσεις είναι οι Διαδημοτικές Επιχειρήσεις που λειτουργούν με καθεστώς ανάλογο των ιδιωτικών επιχειρήσεων και που μπορούν να συσταθούν βάσει του Νόμου 1416/84 και (5) Ιδιώτες μικρό εργολάβοι, στους οποίους έχει ανατεθεί η διαδικασία κυρίως από ΟΤΑ μικρού μεγέθους που δεν έχουν τη δυνατότητα να καταφύγουν σε λύσεις των προηγούμενων κατηγοριών. Σε κάθε περίπτωση η ανάθεση της διαχείρισης των αποβλήτων σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και με τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στις διατάξεις του άρθρου 10 της ΚΥΑ 69728/824.

1.3 Πλαίσιο ολοκληρωμένου σχεδιασμού για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων (Δ.Σ.Α.) σε Νομαρχιακό ή Περιφερειακό επίπεδο.

Η διαδικασία σύνταξης, έγκρισης και εφαρμογής Ολοκληρωμένου Σχεδιασμού Δ.Σ.Α, προβλέπεται από την Οδηγία 91/156/ΕΟΚ με την οποία τροποποιήθηκε η Οδηγία 75/442/ΕΟΚ «Περί στερεών αποβλήτων» και τη σχετική Εθνική Νομοθεσία. Στο πλαίσιο της παραπάνω νομοθεσίας (Κούγκολος , 2002), η

χώρα μας έχει εκπονήσει ήδη αναλυτικό «Εθνικό σχεδιασμό ολοκληρωμένης και εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων και αποβλήτων» (Εγκύκλιος αρ. 72, αρ. πρ. οικ. 115876/10-11-98). Η διαχειριστική πρακτική που ακολουθείται μέχρι σήμερα από αρκετούς Δήμους ή και Νομαρχίες και που περιορίζεται συνήθως στη κατασκευή και λειτουργία Χώρων Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) δεν θεωρείται ολοκληρωμένη διαχείριση. Η ολοκληρωμένη διαχείριση θα πρέπει να περιλαμβάνει προσωρινή αποθήκευση, συλλογή, μεταφορά, μεταφόρτωση, επαναχρησιμοποίηση-αξιοποίηση, τελική διάθεση των υπολειμμάτων και αποκατάσταση.

Το παρόν πλαίσιο προδιαγραφών, που εξειδικεύει το περιεχόμενο της ΚΥΑ 69728/824/1996 άρ. 9, απευθύνεται σε όλους τους αρμόδιους φορείς Διαχείρισης Αποβλήτων (Δ.Α.), οι οποίοι υποχρεούνται να συντάξουν, το συντομότερο δυνατό, ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης αποβλήτων (επικίνδυνων και μη) και αποσκοπεί :

- (1) Στην εφαρμογή σε επίπεδο Περιφέρειας ή Νομαρχίας ενός ενιαίου και μακροπρόθεσμου τρόπου Δ.Α. σε όλα τα στάδια διαχείρισης ώστε (α) να διασφαλιστεί ένα υψηλό επίπεδο προστασίας της Δημόσιας Υγείας και του Περιβάλλοντος, (β) να υπάρξει αξιοποίηση και απεικόνιση των αναγκαιοτήτων της διαχείρισης, (γ) να εφαρμοστεί συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των διαχρονικών τάσεων σχετικά με την ποσότητα και την ποιοτική σύσταση των αποβλήτων, (δ) να επιτευχθεί η αναγκαία κοινωνική συναίνεση αποδοχής των απαιτούμενων έργων και (ε) να μειωθεί το κόστος διαχείρισης.
- (2) Στην πλήρη εφαρμογή της Κοινοτικής και Εθνικής Νομοθεσίας με τους εξής, κατά σειρά προτεραιότητας, στόχους: (α) πρόληψη / μείωση των αποβλήτων και της επικινδυνότητάς τους, (β) αξιοποίηση των υλικών των αποβλήτων (επαναχρησιμοποίηση -ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών και ενέργειας), (γ) προσωρινή αποθήκευση, συλλογή, μεταφορά, μεταφόρτωση και διάθεση των αποβλήτων στη βάση της βέλτιστης

- διαθέσιμης τεχνικής και (δ) αποκατάσταση/εξυγίανση όλων των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης.
- (3) Στην καθιέρωση μιας αποτελεσματικής πολιτικής που θα περιλαμβάνει όλα τα στάδια κύκλου ζωής ενός προϊόντος, από την παραγωγή και τη χρήση του έως την επαναχρησιμοποίηση-αξιοποίηση του στερεού απόβλητου και την τελική διάθεση των υπολειμμάτων σε ΧΥΤΑ.
- (4) Στο καθορισμό βέλτιστων γεωγραφικών και διοικητικών ενοτήτων Δ.Α. που πρέπει να βρίσκονται σε συσχέτιση μεταξύ τους ώστε να αποφεύγονται δυσλειτουργίες που οφείλονται στην οργάνωση του χώρου και οι οποίες δημιουργούν συγκρούσεις μεταξύ τοπικών κοινωνιών.
- (5) Στη σταδιακή εξάλειψη των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης των αποβλήτων και στη αποκατάστασή τους για λόγους δημόσιας υγείας – πρωτίστως- αλλά και αισθητικής και γενικότερα περιβαλλοντικής αναβάθμισης.
- (6) Στις ταχύρυθμες διαδικασίες υλοποίησης των έργων Δ.Α, αφού κάθε καθυστέρηση έχει συνέπειες στην επιβάρυνση του προϋπολογισμού του έργου.
- (7) Στην έγκαιρη υλοποίηση προγραμμάτων συνεχούς ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης και συμμετοχής των πολιτών σχετικά με τη Δ.Α..
- (8) Στη δημιουργία διαδικασιών ελέγχου από την Πολιτεία επί της εφαρμογής της απόφασης Περιβαλλοντικών Όρων και της ορθής λειτουργίας των εγκαταστάσεων Δ.Α. και

- (9) Στην συνέχιση της ενίσχυσης της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για να ανταπεξέλθει με επιτυχία στις αυξημένες απαιτήσεις της Δ.Α.

2. Μέθοδοι Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

2.1 Εισαγωγή

Στερεά απόβλητα (ΣΑ) είναι στερεά υλικά ή υλικά με ελάχιστο υγρό περιεχόμενο τα οποία δεν έχουν κάποια χρησιμότητα και ορισμένες φορές είναι και επικίνδυνα. Περιλαμβάνουν απόβλητα των νοικοκυριών, των βιομηχανικών και εμπορικών εγκαταστάσεων, των γεωργικών και εξορυκτικών δραστηριοτήτων. Επίσης περιλαμβάνουν τα στερεά απόβλητα από τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων, την επεξεργασία του πόσιμου νερού και τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αέριων εκπομπών. Είναι αντικείμενα ή υλικά τα οποία ο κάτοχός τους απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

Ο χαρακτηρισμός μιας ουσίας ως «απόβλητο» δεν εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητές της αλλά και από:

- Τις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες (η αξία των υλικών μεταβάλλεται χωρικά και χρονικά)
- Το κόστος της απόρριψης (μπορεί να αυξηθεί με την επιβολή τελών)
- Την ισχύουσα νομοθεσία (πρόστιμο πλημμελούς ή παράνομης απόρριψης)

Ουσιαστικά, το τι είναι και τι δεν είναι ΣΑ είναι θέμα ορισμού ή σύμβασης.

Άλλωστε ο ευρωπαϊκός κατάλογος αποβλήτων (Απόφαση 94/3/EK, 2000/532/EK, 2001/118/EK) με τον οποίο εναρμονίστηκε και η εθνική νομοθεσία διαμορφώθηκε μόλις το 1993.

Συγκεκριμένα στην κατηγορία των ΣΑ περιλαμβάνονται όλα τα απόβλητα με εξαίρεση:

1. Απόβλητα σε υγρή φάση χωρίς αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ρύπων (υγρά απόβλητα).
2. Αέριοι ρύποι.

Τα ΣΑ ομαδοποιούνται γενικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. Αστικά απόβλητα (απορρίμματα).

2. Ειδικά απόβλητα:

α. Επικίνδυνα απόβλητα.

β. Μη επικίνδυνα ειδικά.

γ. Ιατρικά απόβλητα.

Αναλυτικότερα τα ΣΑ περιλαμβάνουν:

- Στερεά ή υδαρή απόβλητα (με αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ουσιών)
- Αστικά απορρίμματα (οικιακά, βιοτεχνικά, εμπορικά, οδό καθαρισμού κ.λ.π.) απόβλητα που δε μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά (ορισμένα βιομηχανικά, τοξικά ή αδρανή, και απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής ενέργειας)
- Πετρελαιοειδή απόβλητα (προέρχονται από την επεξεργασία του πετρελαίου, διυλιστήρια, χημικά εργοστάσια, ναυπηγεία κλπ)
- Απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.
- Απόβλητα ορυχείων και μεταλλείων
- Απόβλητα εκσκαφών (από ξηρά και θάλασσα).
- Απόβλητα οικοδομικών κατεδαφίσεων
- Ιλεις από την επεξεργασία αστικών λυμάτων και τη βιομηχανία
- Απόβλητα εμπορικών δραστηριοτήτων
- Ιατρικά απόβλητα
- Ελαστικά
- Σκράπ (π.χ. αποσυρθέντων αυτοκινήτων, παλαιών ηλεκτρονικών υπολογιστών κ.λ.π)

2.2 Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ)

Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα ΣΑ που παράγονται από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών (οικιακά ΣΑ), των εμπορικών δραστηριοτήτων (εμπορικά ΣΑ), του οδόκαθαρισμού καθώς και άλλα ΣΑ

(ιδρύματα, επιχειρήσεις) τα οποία μπορούν από τη φύση τους ή τη σύνθεσή τους να εξομοιωθούν με τα οικιακά ΣΑ. Σύμφωνα με την απόφαση 29407/3508 ΦΕΚ 1572/ 16-12-2002 «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή αποβλήτων» ως αστικά απόβλητα νοούνται «...τα οικιακά απόβλητα καθώς και άλλα απόβλητα που λόγω φύσης ή σύνθεσης είναι παρόμοια με τα οικιακά τα οποία διέπονται από τις διατάξεις της ΚΥΑ 69728/824/1996».

Εξαίρεση αποτελούν τα απόβλητα εκσκαφών και οικοδομικών κατεδαφίσεων, όπως επίσης και τα κατεστραμμένα αυτοκίνητα.

Τα ΑΣΑ αποτελούν ένα ιδιαιτέρως ανομοιογενές μίγμα υλικών.

Η ποιοτική ανάλυση των ΑΣΑ αποσκοπεί στο να προσδιορίσει βασικές ποσοστιαίες κατηγορίες υλικών σε αυτά, προκειμένου να προσδιορισθεί η απαραίτητη πληροφορία για την κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης, επεξεργασίας και αξιοποίησής τους (ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας, κ.λπ.). Η πιο δόκιμη κατηγοριοποίηση των ΑΣΑ, όπως προκύπτει από σειρά δειγματοληψιών και αναλύσεων, περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες (κλάσματα) υλικών:

- **Ζυμώσιμα:** Περιλαμβάνονται τα τροφικά υπολείμματα και τα απόβλητα κήπου.
- **Χαρτί:** Περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως χαρτιά και χαρτόνια που προέρχονται κυρίως από έντυπο υλικό και συσκευασίες προϊόντων.
- **Μέταλλα:** Περιλαμβάνεται το σύνολο των μεταλλικών υλικών που απαντώνται στα απορρίμματα. Συνηθίζεται ένας διαχωρισμός σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα (κυρίως λόγω της μαγνητικής ιδιότητας των πρώτων), με τα τελευταία να έχουν ως κυριότερο αντιπρόσωπο το αλουμίνιο. Σε ορισμένες αναλύσεις έχουν προστεθεί ως ξεχωριστή υποκατηγορία και οι μπαταρίες λόγω της σχετικά υψηλής επικινδυνότητάς τους.
- **Γυαλί:** Η διαχείριση αποβλήτου γυαλιού στη χώρα μας πάσχει κυρίως από την έλλειψη υαλουργιών, κυρίως σε περιοχές μακριά από την Αττική. Απαντάται ο διαχωρισμός σε λευκό, καφέ και πράσινο γυαλί,

όσον αφορά την ανακύκλωση, καθώς για την παραγωγή του καφέ και του λευκού γυαλιού απαιτείται υαλότριμμα μόνο του ίδιου χρώματος.

- **Πλαστικό:** Περιλαμβάνεται το σύνολο των πολυμερών απορριμμάτων. Η κατηγορία αυτή γίνεται διαρκώς μεγαλύτερη κατά τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας ως συνέπεια της αλλαγής των καταναλωτικών συνηθειών (στροφή σε συσκευασμένα προϊόντα, κλπ). Χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής είναι η έντονη ανομοιογένειά της, λόγω των πολλών χρησιμοποιούμενων πολυμερών (π.χ. PVC, PE, PP, PET, κ.λπ.).
- **Δέρμα - Ξύλο - Ύφασμα - Λάστιχο (ΔΞΥΛ):** Χαρακτηρίζονται ως λοιπά καύσιμα.
- **Αδρανή:** Εδώ περιλαμβάνονται χημικώς ανενεργά υλικά που καταλήγουν στα οικιακά απορρίμματα (π.χ. χώματα, πέτρες, κ.λ.π.).
- **Λοιπά:** Στο κλάσμα αυτό καταλήγουν τα υλικά εκείνα που δε μπορούν να ταξινομηθούν σε καμιά από τις άλλες κατηγορίες.

2.3 Μέθοδοι Διαχείρισης ΣΑ

Σύμφωνα με το άρθρο 4 της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1975 περί των Στερεών Αποβλήτων, τα κράτη μέλη πρέπει να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι η διάθεση και η αξιοποίηση των αποβλήτων πραγματοποιείται χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η υγεία του ανθρώπου και χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον.

Η κοινοτική στρατηγική για τα απορρίμματα θεσπίζει μια ιεραρχική σειρά προτίμησης για τις επιλογές διαχείρισης των απορριμμάτων, ως εξής:

Ελαχιστοποίηση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση υλικών, ανάκτηση ενέργειας και ασφαλής διάθεση, η οποία βασίζεται στα αποτελέσματα που έχουν οι εν λόγω επιλογές ως προς την επίτευξη του στόχου της αειφορίας.

Προκειμένου να υπάρξει πρόοδος προς πιο αειφορικές πρακτικές ολοκληρωμένης διαχείρισης των απορριμμάτων, είναι αναγκαία η μετακίνηση των απορριμμάτων πιο «ψηλά στην ιεραρχία» σε σχέση με την τρέχουσα

κατάσταση όπου ένα σημαντικό μέρος των απορριμμάτων σε μερικές ευρωπαϊκές χώρες οδηγείται σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Για την καλύτερη και αξιοποιήσιμη διαχείριση των στερεών αποβλήτων προτείνονται εναλλακτικές μέθοδοι οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

2.3.1 Διαλογή στην πηγή

Τα συστήματα παραγωγής, επεξεργασίας στην πηγή, και προσωρινής αποθήκευσης σε κάδους παρουσιάζουν διαχειριστικές επικαλύψεις. Πριν τα οικιακά ή εμπορικά στερεά απόβλητα μεταφερθούν «έξω από το κτίριο», είναι δυνατόν να υπόκεινται σε επεξεργασία που επηρεάζει τις επόμενες φάσεις διαχείρισης. Παραδείγματα επεξεργασίας ΑΣΑ στην πηγή είναι τα εξής:

- Διαχωρισμός των συστατικών των υλικών σε κάδους κατά κατηγορίες.
- Κομποστοποίηση των βιοαποδομήσιμων υλικών στον κήπο.
- Άλεση των τροφικών υπολειμμάτων με μικρές ειδικές συσκευές στην κουζίνα, και διοχέτευση των πολτοποιημένων αποβλήτων στο σύστημα αποχέτευσης (αυτό βεβαίως επιβαρύνει το σύστημα επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων).
- Συμπύεση των απορριμμάτων. Αυτό μπορεί να γίνεται σε μεγάλα συγκροτήματα κατοικιών από ειδικές πρέσες.
- Καύση μέρους των ΑΣΑ στον κήπο, στο τζάκι ή σε καυστήρες. Μειώνεται το φορτίο στο σύστημα συλλογής και στον ΧΥΤΑ ρυπαίνοντας όμως την ατμόσφαιρα.

Με τη διαλογή υλικών στην πηγή παραγωγής των στερεών αποβλήτων απορριμμάτων επιτυγχάνεται μείωση της ποσότητας που οδηγείται προς τελική διάθεση, με παράλληλη αξιοποίηση υλικών. Η διαλογή στην πηγή αποτελεί εναλλακτικό και συμπληρωματικό στάδιο της συνολικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Οι παράμετροι από τους οποίους εξαρτάται η λειτουργικότητα ενός προγράμματος διαλογής στην πηγή είναι:

- το είδος και η ποσότητα των προς διαλογή – ανακύκλωση υλικών
- η ποιότητα των ανακτώμενων υλικών
- η ύπαρξη αγορών για την απρόσκοπτη απορρόφησή τους

- η ευκολία υλοποίησης και το κόστος άλλων εναλλακτικών τεχνικών διαχείρισης των στερεών αποβλήτων που εφαρμόζονται στην υπό εξέταση περιοχή.

Πρακτικές Διαλογής στην Πηγή

Για την ανάκτηση υλικών με χωριστή συλλογή κλασμάτων των στερεών αποβλήτων στην πηγή ακολουθούνται διάφορες πρακτικές και συστήματα. Με κριτήριο τον αριθμό των υλικών που ανακτώνται, χρησιμοποιούνται οι πρακτικές διαλογής ενός υλικού και ομάδας υλικών. Με κριτήριο τον τρόπο συλλογής από τις πηγές παραγωγής, υφίστανται τα συστήματα:

- κέντρα συλλογής
- κέντρα αγοράς
- συλλογής πόρτα- πόρτα
- συλλογής σε ειδικούς κάδους
- συνδυασμού των παραπάνω συστημάτων

2.3.2 Ανακύκλωση

Κάθε διεργασία ανακύκλωσης αποτελεί μια τεχνική μετατροπής υλικών. Συγκεκριμένα από ένα μίγμα αποβλήτων είναι δυνατό να ανακτηθούν ανακυκλώσιμα υλικά μέσα από διεργασίες διαχωρισμού και ταξινόμησης. Τα υλικά που ανακτώνται ονομάζονται και δευτερογενείς πρώτες ύλες. Για το λόγο αυτό μια διεργασία ανακύκλωσης μπορεί να χαρακτηριστεί και ως διαδικασία παραγωγής νέων υλικών. Η παραγωγική αυτή διαδικασία αποτελείται από διαφορετικά στάδια τα οποία και αλληλοσυμπληρώνονται έτσι ώστε να αποτελέσουν τη βάση για την τροποποίηση των υπαρχόντων υλικών και την ανάκτηση νέων υλικών από αυτά. Τόσο η πρωτογενής παραγωγική διαδικασία όσο και η ανακύκλωση δέχονται και δημιουργούν νέα απόβλητα.

Τα υλικά που εισέρχονται στη διεργασία ονομάζονται **ρεύμα εισόδου** ενώ αυτά που εξέρχονται χαρακτηρίζονται ως **ρεύμα εξόδου**.

Για την αύξηση της αποδοτικότητας και την ανάπτυξη νέων διεργασιών ανακύκλωσης από τις οποίες τελικά θα προκύψουν υλικά υψηλής αξίας απαιτείται ο καθορισμός της σύνθεσης του **ρεύματος** των αποβλήτων.

Σε μια διεργασία ανακύκλωσης ανάλογα με το σύστημα συλλογής ή διαχωρισμού δημιουργούνται διαφορετικά μίγματα ποσοτήτων των αποβλήτων, τα οποία αποτελούν το ρεύμα εισόδου (input) για τη διεργασία της ανακύκλωσης. Για το λόγο αυτό θα πρέπει κατά τον σχεδιασμό μιας διεργασίας να λαμβάνεται υπόψη και ο τρόπος συλλογής των αποβλήτων.

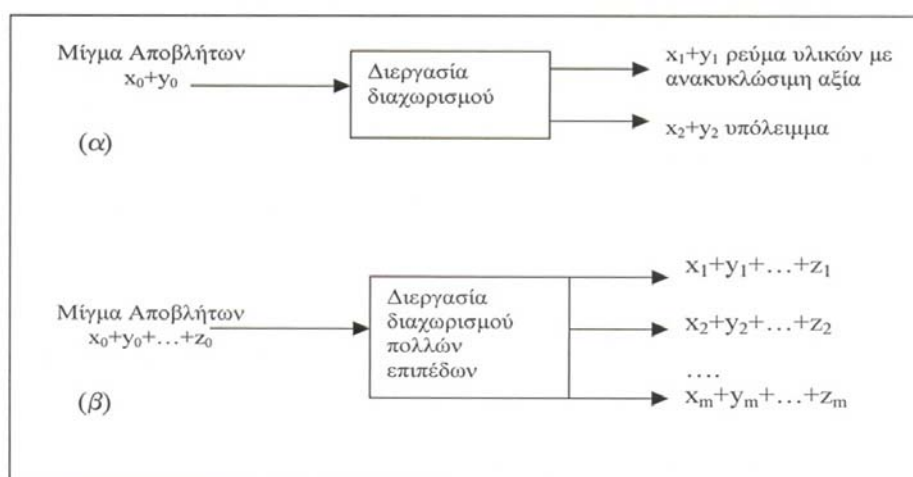
Το είδος και ο τρόπος ανάμιξης του μίγματος είναι επίσης κύριος παράγων για τη διαμόρφωση της τεχνικής που θα εφαρμοστεί σε μια μονάδα ανακύκλωσης αποβλήτων.

Κατά το διαχωρισμό των επιμέρους υλικών από ένα μίγμα αποβλήτων που υφίσταται ανακύκλωση διακρίνουμε ένα ρεύμα εισόδου (input) και διαφορετικά ρεύματα εξόδου (output).

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η διαδικασία ανακύκλωσης και τα ρεύματα προϊόντων - αποβλήτων που παράγονται ανάλογα με τη διεργασία διαχωρισμού:

X₁+Y₁, ανακυκλωμένο υλικό που μπορεί να επανεισαχθεί στον κύκλο ζωής χωρίς κανένα πρόβλημα

X₂+Y₂, υπόλειμμα που περιέχει χρήσιμα προς ανάκτηση υλικά και μπορεί να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία.



Διεργασίες διαχωρισμού με δύο (α) και πολλαπλά ρεύματα εξόδου (β).

2.3.3 Κομποστοποίηση - (Λιπασματοποίηση)

Η λιπασματοποίηση είναι μία μέθοδος διαχείρισης στερεών απορριμμάτων, όπου **το οργανικό (ζυμώσιμο) κλάσμα αποικοδομείται βιολογικά υπό ελεγχόμενες συνθήκες** με αποτέλεσμα τη σταδιακή μετατροπή του σε ένα υλικό βιολογικά σταθερό (**compost**), το οποίο μπορεί να χρησιμεύσει σαν εδαφοβελτιωτικό. Οι φράσεις κλειδιά που χρησιμοποιούνται στον ορισμό και διαφοροποιούν τη λιπασματοποίηση από άλλες μεθόδους, είναι οι εξής:

- αποικοδομείται βιολογικά
- οργανικό κλάσμα και
- υπό ελεγχόμενες συνθήκες

Η φράση «αποικοδομείται βιολογικά» διαφοροποιεί την εν λόγω μέθοδο από άλλες μεθόδους διαχείρισης στερεών απορριμμάτων, όπως είναι η καύση, η πυρόλυση, η υγειονομική ταφή κ.λ.π. Ο όρος «οργανικό κλάσμα» έχει να κάνει με τη βιολογική αποικοδόμηση. Γενικά, μόνο τα βιολογικής προέλευσης υλικά (π.χ. ξύλο, χαρτί, υπολείμματα κηπουρικής κ.λ.π.) μπορούν να αποικοδομηθούν βιολογικά. Η φράση «υπό ελεγχόμενες συνθήκες» είναι ίσως η πιο σημαντική από τις φράσεις-κλειδιά, γιατί διαφοροποιεί τη λιπασματοποίηση από τη βιολογική αποικοδόμηση που λαμβάνει χώρα στη φύση και είναι υπεύθυνη για την ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων. Ένας

πολύ πρακτικός λόγος που η φράση περιέχει τη λέξη «ελεγχόμενες» είναι ότι, χωρίς τον έλεγχο, ακόμα και η πιο απλή περίπτωση βιολογικής αποικοδόμησης θα χαρακτηριζόταν σαν λιπασματοποίηση.

Η τελευταία φράση του ορισμού, «ένα υλικό βιολογικά σταθερό (compost), το οποίο μπορεί να χρησιμεύσει σαν εδαφοβελτιωτικό», αν και δεν αποτελεί κάποια φράση-κλειδί, εν τούτοις υποδηλώνει ότι το υλικό έχει βιολογικά σταθεροποιηθεί. Αποτελεί επίσης μία ένδειξη του σκοπού της όλης διαδικασίας και ένα μέτρο που υποδηλώνει την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Ακόμα και εάν παραλείψουμε τη φράση αυτή, ο ορισμός παραμένει δόκιμος.

2.3.4 Αναερόβια βιολογική επεξεργασία - Αναερόβια ζύμωση

Κατά την αναερόβια βιολογική επεξεργασία (αναερόβια ζύμωση), πραγματοποιείται αποδόμηση των οργανικών ουσιών με τη βοήθεια μικροοργανισμών απουσία οξυγόνου. Το αποτέλεσμα της διεργασίας είναι η παραγωγή σταθεροποιημένου οργανικού υλικού και αερίου υψηλής περιεκτικότητας σε μεθάνιο (CH_4), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας π.χ. σε συστήματα θερμικής επεξεργασίας στερεών αποβλήτων.

Η συνολική διαδικασία διεξάγεται σε τρία στάδια:

- Υδρόλυση: Πραγματοποιείται ενζυμική μετατροπή των οργανικών ενώσεων υψηλού μοριακού βάρους σε παράγωγα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πηγή ενέργειας και κυτταρικής ύλης.
- Οξυγενής ζύμωση: Οι ενώσεις που προήλθαν από το πρώτο στάδιο μετατρέπονται σε ενδιάμεσα προϊόντα χαμηλού μοριακού βάρους (pH: 4,5 - 6,5).
- Μεθανογενής ζύμωση: Τα προϊόντα της οξυγενούς ζύμωσης μετατρέπονται σε απλούστερα τελικά προϊόντα και κυρίως CH_4 και CO_2 (pH: 6,8 - 7,2).

2.3.5 Θερμική επεξεργασία

Στην θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων ανήκουν ως επί το πλείστον η **Καύση** και η **Πυρόλυση**.

Στη σύγχρονη διαχείριση των απορριμμάτων η καύση ή η πυρόλυση επεξεργάζεται τα μη δυνάμενα να χρησιμοποιηθούν απορρίμματα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αδρανοποιηθούν με παράλληλη μείωση του όγκου τους και χρήση της θερμογόνου τιμής τους.

Είναι φανερό ότι τα απορρίμματα δεν αποτελούν μια εύκολη καύσιμη ύλη αν λάβει κανείς υπόψιν του την ανομοιογενή και όχι σταθερή σύνθεσή τους από οργανική και ανόργανη ύλη. Είναι μια δοκιμασμένη μέθοδος διάθεσης των απορριμμάτων και εφαρμόζεται ως επί το πλείστον σε χώρες οι οποίες αντιμετωπίζουν πρόβλημα χώρου (γης).

Σκοπός της θερμικής επεξεργασίας είναι η ελάττωση του όγκου των απορριμμάτων, η μετατροπή τους σε υλικά μη επιβλαβή για την υγεία και η κατά το δυνατόν εκμετάλλευση της ευρισκόμενης στα απορρίμματα ενέργειας ως θέρμανση, ατμό, ηλεκτρικό ρεύμα, ή καύσιμο υλικό. Σήμερα η καύση κατέχει παγκοσμίως τη δεύτερη θέση στην διάθεση των απορριμμάτων. Η θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων διαθέτει τρία βασικά πλεονεκτήματα:

- Πρώτον, ελαττώνει κατά πολύ τον όγκο των απορριμμάτων 90% και την μάζα κατά 70%.
- Δεύτερον, μπορεί να σχεδιασθεί και για μικρές και για μεγάλες ποσότητες και
- Τρίτον, επιτυγχάνεται η ανάκτηση και η αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας.

Τα μειονεκτήματά της είναι:

- Τα υψηλά κόστη κατασκευής και λειτουργίας,
- η απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού,
- η μη χρησιμοποίηση (αξιοποίηση) υλικών από τα απορρίμματα,
- η δυσκολία χρήσης της παραγόμενης θερμότητας, ιδίως σε μικρές εγκαταστάσεις καθώς επίσης και

- η χρήση των δαπανηρών συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Σήμερα οι εγκαταστάσεις δυναμικότητας μικρότερης των 250 tn/d είναι εξαιρετικά δαπανηρές έως και απαγορευτικές. Η εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης βασισμένη στη διαλογή χρήσιμων υλικών επιφέρει αλλαγές στο σχεδιασμό και λειτουργία των μονάδων θερμικής επεξεργασίας. Οι επεμβάσεις στις μονάδες θερμικής επεξεργασίας με τα νέα δεδομένα (εφαρμογή προγραμμάτων διαλογής χρήσιμων υλικών στη πηγή) θα τελειοποιηθούν μετά από έρευνα και ανάπτυξη και θα αφορούν τα συστήματα εισαγωγής και τροφοδοσίας των απορριμμάτων, ρύθμισης των εστιών καύσης, λεβήτων, των μονάδων καθαρισμού των αερίων και γενικά των παραμέτρων θερμοκρασίας, πίεσης χρόνου και παραμονής των παραγόμενων αερίων στην εστία καύσης.

2.3.6 Τελική Διάθεση

Πρόκειται για την διάθεση των απορριμμάτων σε συγκεκριμένους χώρους. Η διάθεση αυτή μπορεί να είναι ανεξέλεγκτη (απόρριψη), ημιελεγχόμενη ή ελεγχόμενη (υγειονομική ταφή).

Στην ανεξέλεγκτη διάθεση η απόρριψη γίνεται σε συγκεκριμένους χώρους χωρίς να λαμβάνεται κανένα μέτρο υγειονομικής ταφής.

Στην ημιελεγχόμενη διάθεση γίνεται μια τυπική επικάλυψη των αποβλήτων και τηρούνται κάποια στοιχειώδη μέτρα ελέγχου.

Τέλος, στην υγειονομική ταφή τα απόβλητα τοποθετούνται σε στρώσεις, συμπίεζονται και καλύπτονται με κατάλληλο αδρανές υλικό στο τέλος της καθημερινής λειτουργίας του χώρου.

3. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΟΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ

3.1 Μορφολογικά και κλιματικά στοιχεία

Ο Ν. Χανίων χαρακτηρίζεται γενικά σαν ορεινός, αφού το μεγαλύτερο μέρος της έκτασής του καταλαμβάνεται από το συγκρότημα των Λευκών Ορέων που τον «χωρίζει» σε δύο τμήματα, βόρειο και νότιο, με διαφορετικά μορφολογικά χαρακτηριστικά.

Η κατανομή ανά κατηγορία εδάφους φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Κατηγορία	ΝΟΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ		ΚΡΗΤΗ	
	ΕΚΤΑΣΗ	%	ΕΚΤΑΣΗ	%
Ορεινό	1.496,88	63	4.076,8	48,9
Ημιορεινό	451,44	19	2.380,3	28,6
Πεδινό	427,68	18	1.878,8	22,5
Σύνολο	2.376 km ²	100	8.335,9	100

Πίνακας 3.1.0

Το έδαφος, ιδιαίτερα προς το Νότο παρουσιάζει έντονες πτυχώσεις που σχηματίζουν κοιλάδες, ή διαδοχικές λοφώδεις και ορεινές μάζες που γενικά καθιστούν τη μετάβαση δύσκολη από περιοχή σε περιοχή και ειδικότερα από Βορρά προς Νότο.

Το μεγαλύτερο μέρος των πεδινών εκτάσεων βρίσκεται στο βόρειο τμήμα και εκτείνεται σε όλο το μήκος της ακτής, από τον κόλπο της Κισσάμου μέχρι τον όρμο του Αλμυρού. Όπως είναι φυσικό η περιοχή αυτή είναι και η εντονότερα αναπτυσσόμενη, δεδομένου μάλιστα ότι διαθέτει και πλούσιο υδάτινο δυναμικό, με αποτέλεσμα να συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος τόσο της γεωργικής όσο και της τουριστικής δραστηριότητας.

Στη νότια και δυτική ακτή του Νομού, η γεωργική γη είναι ελάχιστη, όπως αυτές του Φραγκοκάστελλου, της Κουντούρας και των Φαλασάρνων.

Ως εκ τούτου είχε ως φυσική συνέπεια τη συγκέντρωση του συνόλου σχεδόν των δραστηριοτήτων και κατ' επέκταση του πληθυσμού στη βόρεια ζώνη. Το νότιο και κεντρικό τμήμα ήταν και εξακολουθεί να είναι υποβαθμισμένο και οικιστικά στάσιμο.

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του νομού έχουν επιπτώσεις στις οδικές μεταφορές και στην οικιστική ανάπτυξη του Νομού. Αποτελούν έναν από τους παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα στον σχεδιασμό, την συλλογή, την μεταφορά και την διάθεση των απορριμμάτων.

Η διαίρεση του Νομού στις επιμέρους Διαχειριστικές Ενότητες δεν μπορεί παρά να λαμβάνει σοβαρά υπόψη της τα μορφολογικά αυτά χαρακτηριστικά, αφού σε ένα μεγάλο βαθμό καθορίζουν τα ποσοτικά δεδομένα καθώς και τα λειτουργικά και οικονομικά στοιχεία των ενοτήτων αυτών.

Η διαίρεση αυτή δεν είναι βέβαια συνάρτηση μόνο των μακροσκοπικών μορφολογικών δεδομένων του Νομού αλλά εξαρτάται επίσης από τα υπόλοιπα κριτήρια (πληθυσμιακά, λειτουργικά, οικονομικά κ.λ.π.) από τα ειδικότερα μορφολογικά στοιχεία και τις αποστάσεις.

Το κλίμα του νομού είναι εύκρατο με αρκετές βροχές. Έχει μια μεγάλη ποικιλία τύπων, μορφών και παραλλαγών του μεσογειακού τύπου κλίματος. Η κλιματική ποικιλία και οι διαφοροποιήσεις κατά περιοχές, οφείλεται στο μεγάλο υψομετρικό εύρος, και στο έντονο μορφοανάγλυφο της περιοχής.

Ο χειμώνας είναι βροχερός και ήπιος. Έχουμε πολλές βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις στις περιοχές υψομέτρου μεγαλύτερου των 1.000μ. Τα χιόνια καλύπτουν ένα μέρος του ορεινού συγκροτήματος των Λευκών Ορέων και συνήθως διατηρούνται μέχρι τον Μάιο. Η άνοιξη είναι μικρής διάρκειας και είναι συνήθως ξηρή με μικρές βροχοπτώσεις. Το καλοκαίρι είναι ιδιαίτερα θερμό και ξηρό με θερμότερο μήνα τον Ιούλιο. Τέλος, το φθινόπωρο είναι σχετικά θερμό και υγρό, με ραγδαίες βροχές κατά τον Οκτώβριο και Νοέμβριο μήνα.

Η μέση θερμοκρασία του Ιανουαρίου κυμαίνεται από 12°C στις παραθαλάσσιες περιοχές μέχρι 4°C σε υψόμετρο 1.100μ. (οροπέδιο Ομαλού). Η μέση θερμοκρασία του Ιουλίου κυμαίνεται από 27°C στις παραθαλάσσιες

περιοχές και στους 10⁰C στο οροπέδιο του Ομαλού. Γενικά παρατηρείται μείωση της θερμοκρασίας με το υψόμετρο, που φθάνει τους 0,6⁰C για κάθε 100 μέτρα αύξηση του υψομέτρου.

Η ηλιοφάνεια είναι από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη και ιδιαίτερα σε περιοχές στα νότια παράλια πλησιάζει τις 320 ημέρες το χρόνο.

3.2 Γεωλογικά και κλιματικά στοιχεία

Ο Νομός Χανίων έχει συνολική έκταση 2.376.000 στρ., συνολικό μήκος ακτών 350 χλμ. και πληθυσμό 135.000 κατοίκους. Στο Νομό δεσπόζει το ορεινό συγκρότημα των Λευκών Ορέων με υψηλότερη κορυφή τις Πάχνες με υψόμετρο 2.453 μ. Από την τεκτονική δραστηριότητα που αναφέρθηκε, έχουν δημιουργηθεί μια σειρά από φαράγγια σημαντικότερα από τα οποία είναι της Σαμαριάς, της Αγίας Ειρήνης, της Τρυπητής, της Αράδαινας, της Ίμβρου και του Θερίσσου. Πάνω στα Λευκά Όρη σχηματίζονται τρία οροπέδια, του Ομαλού, του Ασκύφου και της Ανώπολης. Το ανάγλυφο συμπληρώνεται από πλήθος μικρότερων κορυφών που ανάμεσά τους σχηματίζονται πολλές χαράδρες και ρέματα, τόσο προς Νότο όσο και προς Βορρά. Ορισμένα από αυτά οδηγούν στον σχηματισμό ποταμών. Οι ποταμοί αυτοί - που τροφοδοτούνται από το καρστικό σύστημα των Λευκών Ορέων - δηλαδή οι Μουσέλας, Βρυσιανός, Μεσοπόταμος, Κοιλιάρης και Κερίτης, παρουσιάζουν μια ισοκατανομή της παροχής για όλη σχεδόν τη διάρκεια του χρόνου. Κατά τους μήνες των βροχοπτώσεων έχουμε μια αύξηση της παροχής που αυξάνεται και με το λιώσιμο των χιονιών. Οι άλλοι χειμαρροί που τροφοδοτούνται από βροχοπτώσεις έχουν μεγάλες παροχές την περίοδο των βροχών και μετά αποξηραίνονται (Ταυρωνίτης, Σπηλιανός, Κλαδισός κ.α.).

Στη νότια περιοχή του Νομού Χανίων καταλήγουν περισσότερο βίαιες χειμάρριες απορροές. Οι ποταμοί αυτοί δεν έχουν γενικά αξιόλογες παροχές, όμως με τη διάβρωση που δημιουργούν και με τις αποθέσεις που πραγματοποιούν, σε σχέση πάντα και με τις παλαιές τεκτονικές εξάρσεις, έχουν δημιουργήσει τις κοιλάδες του Ταυρωνίτη, του Κερίτη - Αγυιάς, της

Σούδας, της Κισιάμου, της Γεωργιούπολης - Κουρνά και του Στύλου - Αρμένων Καλυβών.

Η μόνη αξιόλογη λίμνη του Νομού Χανίων αλλά και ολόκληρης της Κρήτης, είναι η λίμνη Κουρνά που αποτελεί και ένα σημαντικό υδροβιότοπο.

Η μορφολογία των εδαφών, το υπάρχον υδάτινο δυναμικό και η εν γένει ανάπτυξη, έχουν καθορίσει τις χρήσεις γης στο Νομό. Πιο συγκεκριμένα η κατανομή της γης σε χρήσεις φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Είδος	ΝΟΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ		ΚΡΗΤΗ	
	ΕΚΤΑΣΗ (χιλ στρ.)	%	ΕΚΤΑΣΗ (χιλ στρ.)	%
Καλλιεργήσιμη γη	610,2	5,7	3090,2	37,1
Βοσκότοποι	1463,3	61,5	4426,4	53,1
Δάση	165,9	7,0	377,5	4,6
Υδάτινες εκτάσεις	16,1	0,8	77,4	0,9
Οικισμοί	72,3	3,0	296,2	3,5
Λοιπές εκτάσεις	48,1	2,0	68,1	0,8
Σύνολο	2375,8	100	8335,9	100

Πίνακας 3.2.0: Χρήσεις γης στο Ν.Χανίων

Ο πληθυσμός του Νομού κατανέμεται σε ένα υπερβολικά μεγάλο αριθμό οικισμών (475) που όμως οι περισσότεροι από αυτούς και κυρίως όσοι βρίσκονται στις ορεινές ή ημιορεινές περιοχές είναι στάσιμοι ή φθίνοντες .

Αντίθετα δημιουργείται μια υπερσυγκέντρωση στη βόρεια ακτή και κυρίως στο πολεοδομικό συγκρότημα των Χανίων, που συγκεντρώνει σχεδόν το μισό του συνολικού πληθυσμού του νομού.

Ο Νομός χωρίζεται σε πέντε Επαρχίες και συγκεκριμένα:

- Επαρχία Αποκορώνου που βρίσκεται στο ΒΑ άκρο με πρωτεύουσα το Βάμο και έκταση 323.000 στρ

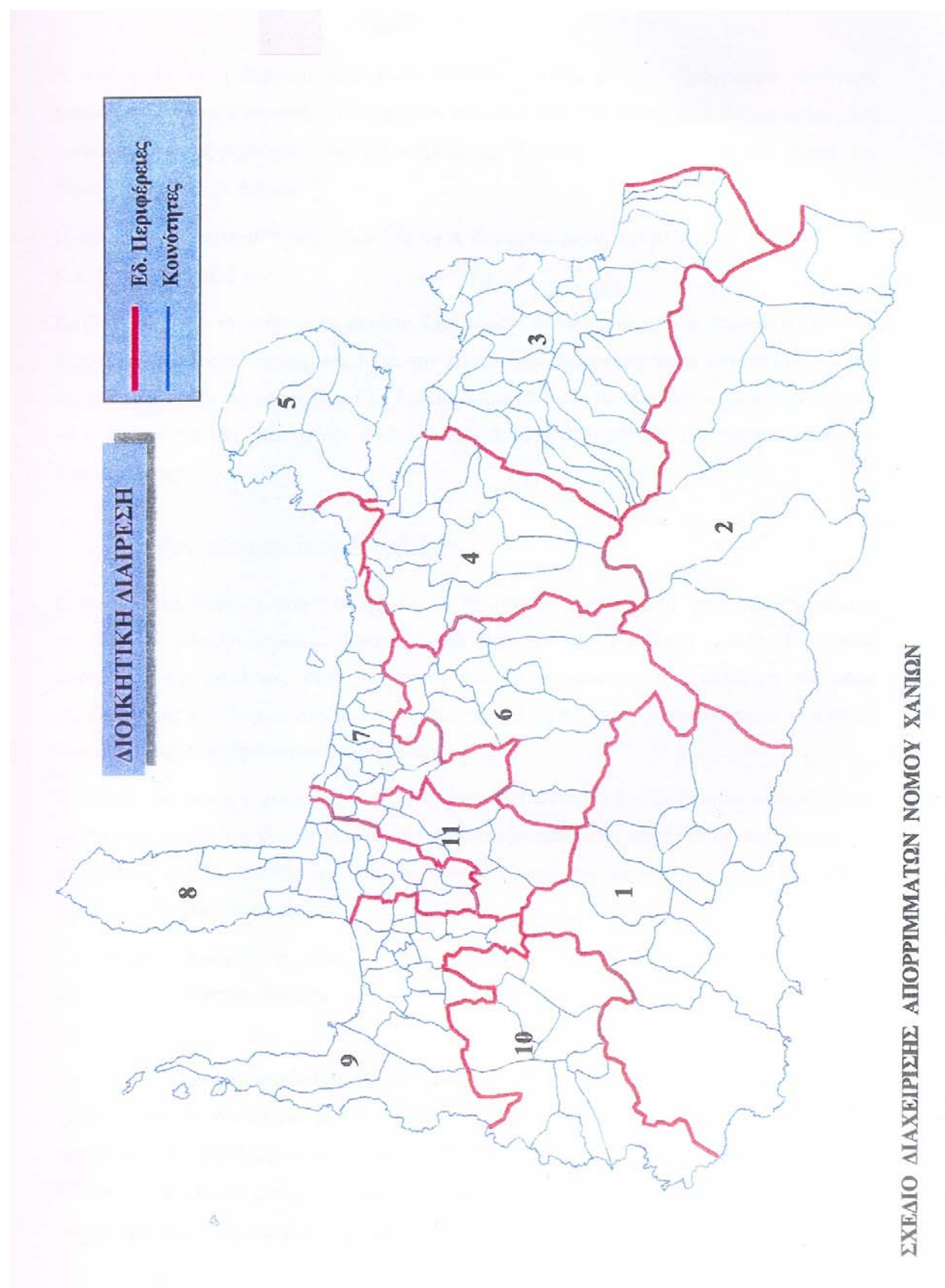
- Επαρχία Κισάμου που βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα με πρωτεύουσα την Κίσαμο και έκταση 522.000στρ
- Επαρχία Σελίνου που βρίσκεται στο ΝΔ τμήμα με πρωτεύουσα την Κάνδανο και έκταση 437.000 στρ
- Επαρχία Σφακίων που βρίσκεται στο ΝΑ τμήμα με πρωτεύουσα τη Χώρα Σφακίων και έκταση 488.000 στρ
- Επαρχία Κυδωνίας που βρίσκεται στο Βόρειο τμήμα με πρωτεύουσα τα Χανιά και έκταση 625.000στρ

Σύμφωνα με το Π.Δ. 305/17-8-95, ο Νομός Χανίων διαιρέθηκε διοικητικά στις εξής 11 Εδαφικές Περιφέρειες, με τα ακόλουθα επιμέρους στοιχεία (βλέπε και το χάρτη στην επόμενη σελίδα):

Γεωγρ. Περιφ.	Έδρα Συμβουλίου Περιοχής	Πληθυσμός	Έκταση (χιλ. στρ.)	Δήμοι	Κοινότητες	Οικισμοί
1 ^η	Δ. Κανδάνου	6.697	377,027	2	10	83
2 ^η	Κ. Χ. Σφακίων	2.162	467,619	0	9	26
3 ^η	Κ. Παϊδοχωρίου	11.827	323,155	0	34	68
4 ^η	Δ. Μουρνιών	22.275	178,782	2	12	31
5 ^η	Κ. Αρωνίου	6.237	112,644	0	5	28
6 ^η	Κ. Αλικιανού	5.342	199,528	0	13	25
7 ^η	Δ. Ν. Κυδωνίας	10.051	96,256	1	14	29
8 ^η	Κ. Κολυμβαρίου	5.114	149,108	0	17	48
9 ^η	Δ. Κισάμου	9.351	171,267	1	18	57
10 ^η	Κ. Ελους	2.266	169,00'8	0	10	34
11 ^η	Κ. Βουκολιών	3.260	75,397	0	9	34

Πίνακας 3.2.1: Εδαφικές περιφέρειες του Ν.Χανίων

Στον χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζονται οι 11 εδαφικές περιφέρειες του νομού:



3.3 Κύριες παραγωγικές δραστηριότητες, χρήσεις γης και οικονομική ανάπτυξη

Η διάρθρωση του Α.Ε.Π. ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας για τον νομό Χανίων διαμορφώθηκε ως εξής το έτος 1998:

ΤΟΜΕΑΣ	Επίπεδο Νομού	Επίπεδο χώρας
Πρωτογενής τομέας	10%	8%
Δευτερογενής τομέας	8,4%	23%
Τριτογενής τομέας	81,6%	69%
Σύνολο	100,0 %	100,0 %

3.3.1 Πρωτογενής τομέας

Γεωργία

Η γεωργική γη καταλαμβάνει σχετικά μικρό ποσοστό (523.000 στρ.) της συνολικής έκτασης του Νομού, βρίσκεται κυρίως στο βόρειο τμήμα του. Όσον αφορά το είδος των καλλιεργειών, κυριαρχούν οι παραδοσιακές και ειδικότερα οι δενδρώδεις καλλιέργειες. Τα τελευταία χρόνια υλοποιήθηκε από τον Ο.Α.ΔΥ.Κ. ένα σημαντικό έργο αξιοποίησης του υδάτινου δυναμικού με το οποίο αρδεύεται το μεγαλύτερο μέρος των πεδινών εκτάσεων. Παράλληλα, στα νότια παράλια έχουν αναπτυχθεί οι δυναμικές υπό κάλυψη καλλιέργειες.

Είναι δυνατό να διακριθούν πέντε γεωργικές ενότητες:

- Η πεδινή περιοχή από Σούδα μέχρι Κολυμβάρι - η σημαντικότερη ίσως του Νομού έκτασης περίπου 180.000 στρ. όπου καλλιεργείται το μεγαλύτερο ποσοστό των εσπεριδοειδών παράλληλα με κηπευτικά, αβοκάντο και λουλούδια του εμπορίου. Στην ίδια περιοχή καλλιεργούνται επίσης με παραδοσιακό τρόπο η ελιά και το αμπέλι.
- Στη βόρεια ακτή, από τα σύνορα του Νομού μέχρι το Βάμο, μια μικρότερη έκταση περίπου 90.000 στρ. όπου καλλιεργούνται η ελιά, εσπεριδοειδή και λίγα κηπευτικά.
- Μια μικρότερη πεδινή έκταση 50.000 στρ. εκτείνεται στο βόρειο μέρος του Νομού, μεταξύ των χερσονήσων Ροδωπού και Γραμβούσας όπου

εκτός από την ελιά, το αμπέλι και τα κηπευτικά, έχουν αναπτυχθεί και θερμοκηπιακές καλλιέργειες κηπευτικών.

- Μια μεγαλύτερη έκταση 200.000 στρ. περίπου, όπου λόγω της ημιορεινής της φύσης καλλιεργείται η ελιά, το αμπέλι, σιτηρά και κτηνοτροφικά φυτά, βρίσκεται στις Επαρχίες Κυδωνίας και Κισάμου.
- Τέλος, ελαιοκαλλιέργεια γίνεται και στην Επαρχία Σελίνου, σε έκταση 80.000 στρεμμάτων.

Προϊόν	Ποσότητα (τόννοι)
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	106.122
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ	44.930
ΤΟΜΑΤΕΣ	32.881
ΠΑΤΑΤΕΣ	8.199
Γάλα	28784
ΜΗΛΑ	253
Τυρί (μαλακά- σκληρό)	2790

Πίνακας 3.3.1.0: Κύρια παραγόμενα προϊόντα πρωτογενούς τομέα (έτος 2001)

Ο Νομός Χανίων είναι η 3^η παραγωγός περιοχή ελαιολάδου της χώρας με 10% της συνολικής παραγωγής και η 4η στην παραγωγή εσπεριδοειδών με 8%, το 2001.

Η παραγωγή προϊόντων βιολογικής καλλιέργειας αποτελεί μία από τις γεωργικές δραστηριότητες του νομού. Σύμφωνα με στοιχεία από την απογραφή του 2001 η έκταση γης που καλύπτεται από βιολογικές καλλιέργειες είναι 3.494, 33 στρ και τα βασικά είδη που καλλιεργούνται είναι: ελιά, ελαιόλαδο, αμπέλι οινοποιήσιμο, πορτοκάλι, εσπεριδοειδή, υπαίθρια κηπευτικά, αβοκάντο.

Διάφορα προγράμματα βελτίωσης στις αποδοτικότητα του γεωργικού τομέα στοχεύουν στην αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, είτε των υπαρχουσών (π.χ. επέκταση καλλιέργειας βρώσιμης ελιάς, αναδιάρθρωση ειδών και ποικιλιών των εσπεριδοειδών σε σχέση με την υλοποίηση αρδευτικών έργων, κ.λ.π.), είτε μέσω στις εισαγωγής νέων ειδών (υποτροπικές καλλιέργειες).

Τα συνήθη προβλήματα που προκαλεί η γεωργική δραστηριότητα στο φυσικό περιβάλλον για το Νομό δείχνουν εκ πρώτης όψεως να μην είναι σημαντικά. Αυτό οφείλεται αφενός μεν στη συγκέντρωσή της κυρίως σε μια γεωγραφική ενότητα – το βόρειο τμήμα του Νομού αφετέρου δε στο γεγονός ότι η έντονη τουριστική – παραθεριστική και οικιστική δραστηριότητα δημιουργεί στις σοβαρότερες πιέσεις και προβλήματα στο περιβάλλον. Πρέπει να σημειωθεί ότι και τα προβλήματα από τη γεωργική δραστηριότητα δεν είναι αμελητέα, ιδιαίτερα στις περιοχές των δυναμικών και θερμοκηπιακών καλλιεργειών. Η έκταση των θερμοκηπιακών καλλιεργειών στον Νομό Χανίων είναι 2000 στρ. Η έκταση των θερμοκηπιακών κατασκευών κατά νομό στην Κρήτη παρουσιάζεται για το έτος 1999 στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.3.1.1

Νομός	Έκταση σε στρ
Ηρακλείου	7000
Λασιθίου	8700
Ρεθύμνου	300
Χανίων	2000
Σύνολο	18000

ΕΣΥΕ, 2003

Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι είναι αξιοσημείωτο και ικανοποιητικό το γεγονός ότι με απόφαση του Υπουργείου Γεωργίας, καταργήθηκαν στην Κρήτη οι αεροψεκασμοί.

Κτηνοτροφία

Οι σημαντικότερες κτηνοτροφικές ζώνες του Νομού συγκεντρώνονται στις ορεινές περιοχές των Επαρχιών Σελίνου και Σφακίων.

Οι βοσκότοποι, όπως προκύπτει από τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε., αποτελούν την κύρια χρήση γης σε επίπεδο Νομού, καλύπτοντας το 61,5 % της συνολικής έκτασης.

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, οι οποίες μακροπρόθεσμα επηρεάζουν και την ορθολογική ανάπτυξη του ίδιου του κλάδου, προέρχονται αφενός μεν από την έλλειψη ελέγχου και οριοθέτησης των περιοχών βόσκησης - με επακόλουθα τη σύγκρουση της χρήσης αυτής με άλλες και τη διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας αφετέρου δε από την υλοποίηση αναπτυξιακών προγραμμάτων για την εξυπηρέτηση των αναγκών της κτηνοτροφίας, κυρίως διάνοιξης δρόμων χωρίς εξέταση της σκοπιμότητάς τους και των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.

Γενικά διαπιστώνεται ότι παρά την ύπαρξη κατάλληλων περιοχών ο τομέας δεν παρουσιάζει την αναμενόμενη ανάπτυξη, λόγω του ασαφούς ιδιοκτησιακού καθεστώτος των βοσκοτόπων, της μη οριοθέτησης των ζωνών βόσκησης, της έλλειψης επιστημονικής στήριξης και κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού των Υπηρεσιών καθώς και της γενικότερης κατάστασης των ορεινών οικισμών, που ωθεί τον πληθυσμό σε μετακίνηση προς μεγαλύτερα οικιστικά κέντρα ή παραλιακούς τουριστικά αναπτυσσόμενους οικισμούς.

Περαιτέρω δυνατότητες παρουσιάζονται στον κλάδο της αιγοπροβατοτροφίας και της πτηνοτροφίας, η οποία ήδη τα τελευταία χρόνια συγκεντρώνει συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον.

Τέλος στο Νομό, υπάρχουν αρκετά κηρυγμένα καταφύγια θηραμάτων. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι το φαράγγι της Σαμαριάς και η νήσος Θοδωρού με κύριο προστατευόμενο είδος τον Κρητικό αίγαγρο.

Αλιεία-Δασοκομία

Η αλιεία είναι αναπτυγμένη κυρίως στο βόρειο τμήμα του Νομού και έχει κατασκευαστεί ιχθυόσκαλα στο λιμάνι της Σούδας. Στην εισήγηση του Πενταετούς προγράμματος 1983-87 αναφέρεται ότι η ετήσια αλιευτική παραγωγή του Νομού ανέρχεται στους 1.500 τόνους.

Το ποσοστό δασοσκεπών εκτάσεων είναι εξαιρετικά μικρό, λόγω κυρίως της ανθρώπινης επέμβασης για την εξυπηρέτηση κτηνοτροφικών συμφερόντων. Σύμφωνα με στοιχεία της Οικολογικής μελέτης του Υ.Χ.Ο.Π., τα δάση καταλαμβάνουν ποσοστό 3,7 % της συνολικής έκτασης του Νομού, ενώ ως δασική έκταση γενικά έχει χαρακτηριστεί το 6,6% της συνολικής έκτασης.

Η συμμετοχή της εξορυκτικής δραστηριότητας στην οικονομική ανάπτυξη του Νομού είναι μάλλον μικρή, γεγονός που οφείλεται σε παράγοντες όπως η ανεπαρκής γνώση του υπάρχοντος δυναμικού, η έλλειψη των έργων υποδομής κ.λ.π. Προβλήματα δημιουργεί στο φυσικό περιβάλλον κυρίως η λατομική δραστηριότητα - συχνά παράνομη - από τον τρόπο εκμετάλλευσης του διαθέσιμου δυναμικού αλλά και από την εγκατάλειψη παλαιών λατομείων χωρίς εφαρμογή της «υποχρεωτικής» αποκατάστασης του τοπίου.

3.3.2 Δευτερογενής τομέας

Η έλλειψη πρώτων υλών, η περιορισμένη καταναλωτική αγορά, η έλλειψη υποδομής και εξειδικευμένου προσωπικού, έχουν οδηγήσει στη χαμηλή σχετικά ανάπτυξη του Δευτερογενή τομέα. Στην ήδη υπάρχουσα δραστηριότητα υπερτερεί ο κλάδος της βιοτεχνίας, που συγκεντρώνεται κυρίως γύρω από την πόλη των Χανίων. Αξιοσημείωτη υποδομή αποτελεί το Βιοτεχνικό Πάρκο που έχει αρχίσει να λειτουργεί στα Τσικαλαριά.

Από την βιομηχανία, το μεγαλύτερο ποσοστό εστιάζεται στις ναυπηγοεπισκευαστικές δραστηριότητες - σημαντικότερος παράγων είναι η ύπαρξη της Βάσης στη Σούδα - και στην επεξεργασία αγροτικών προϊόντων.

Κλάδος	Ακαθάριστη αξία παραγωγής (χιλ. Ευρώ)
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ	41.868,13
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΞΥΛΟ	5.333,66
ΚΑΤΑΣΚΕΥΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	48.000

Πίνακας 3.3.1.2:Κυριότεροι κλάδοι (έτος 1999)

3.3.3 Τριτογενής τομέας

Οι λειτουργίες του τριτογενή τομέα που αφορούν τους τομείς Διοίκησης και κοινωνικών εξυπηρετήσεων συγκεντρώνονται στο βόρειο τμήμα του Νομού, με επίκεντρο την πρωτεύουσά του και ορισμένες άλλες δυναμικά αναπτυσσόμενες περιοχές (όπου η έμφαση δίνεται κυρίως στον Τουρισμό και την εμπορία γεωργικών προϊόντων). Παρά το γεγονός ότι η πόλη των Χανίων έλκει για πληθώρα εξυπηρετήσεων το σύνολο των κατοίκων του Νομού, καθώς επίσης και κατοίκους του γειτονικού Νομού Ρεθύμνης, οι εξυπηρετήσεις 1^{ου} επιπέδου εξακολουθούν να καλύπτονται από το Ηράκλειο.

Κλάδος	Αριθμός επιχειρήσεων
Εμπόριο (Χονδρικό λιανικό)	1665
Ξενοδοχεία (κλίνες)	382 (22.226)
Υπηρεσίες	912

Πίνακας 3.3.3.0:Κυριότεροι κλάδοι (έτος 2001)

Τουρισμός

Η Τουριστική ανάπτυξη του Νομού βασίζεται στη πληθώρα των διαθέσιμων φυσικών πόρων αλλά και στο αξιόλογο ανθρωπογενές περιβάλλον (παραδοσιακοί οικισμοί, αρχαιολογικοί χώροι κ.λ.π.). Παρόλο που οι επιπτώσεις της απρογραμμάτιστης ανάπτυξης συνολικά, έχουν μικρότερη ένταση συγκριτικά με την υπόλοιπη Κρήτη, ήδη η βόρεια παραλιακή ζώνη έχει κορεστεί και υποβαθμίζεται, ενώ η συνέχιση της ίδιας τακτικής εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για τις εξελισσόμενες ακόμα περιοχές των νοτίων και δυτικών παραλίων. Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που σχετίζονται με την απρογραμμάτιστη αυτή ανάπτυξη, είναι και η διάθεση των απορριμμάτων που σήμερα πραγματοποιείται σε πολλές περιπτώσεις ανεξέλεγκτα.

Ο Νομός εμφανίζεται να διαθέτει τον αναλογικά μεγαλύτερο αριθμό κλινών σε μη κύρια καταλύματα (ενοικιαζόμενα δωμάτια, διαμερίσματα), όπως φαίνεται και στον Πίνακα 3.3.3.1:

Πίνακας 3.3.3.1: Αριθμός κλινών ανά νομό

Αριθμός Κλινών					
	Ν.ΧΑΝΙΩΝ	Ν.ΡΕΘΥΜΝΟΥ	Ν.ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	Ν.ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΚΡΗΤΗ
Ξενοδοχεία και ομοειδή καταλύματα	27016	26687	57368	20642	131713
Τουριστικά κάμπινγκ	756	498	978	483	2715
Σύνολο	27772	27185	58346	21125	134428

ΕΟΤ,2003

Η Κρήτη σήμερα διαθέτει σημαντικές, μεγάλες, υψηλών τάξεων ξενοδοχειακές μονάδες. Το μερίδιο των μονάδων πολυτελείας και Α΄ τάξης στο σύνολο των ξενοδοχείων ήταν 14,5% το 2002, αλλά το αντίστοιχο μερίδιο στο σύνολο των κλινών ήταν 39,1%, γεγονός που δείχνει ότι το μέσο μέγεθος των μονάδων αυτών είναι μεγαλύτερο από το σύνολο των ξενοδοχείων της Κρήτης. Το 1999 τα μερίδια κλινών των τεσσάρων Νομών είχαν διαμορφωθεί ως ακολούθως:

Νομός	Ποσοστό
Ν. Ηρακλείου	46%
Ν. Λασιθίου	17%
Ν. Ρεθύμνης	19%
Ν.Χανίων	17,8%

Πίνακας 3.3.3.2

Χαρακτηριστικό επίσης είναι ότι το 2002 το 68% των διανυκτερεύσεων αλλοδαπών στην Κρήτη πραγματοποιούνται σε ξενοδοχεία πολυτελείας (13,92%) και Α΄ τάξης (54,31%).

Πίνακας 3.3.3.3: Το Ξενοδοχειακό Δυναμικό της Κρήτης: 2002

Τάξη	Μονάδες	Κλίνες	Μέσο Μέγεθος*
ΑΑ	21	10.247	488
Α	177	36.947	209
Β	284	27.880	98
Γ	728	40.492	56
Δ&Ε	156	5.100	33
Σύνολο	1.366	120.666	88
Πηγή: Περιφέρεια Κρήτης (2003) *κλίνες ανά μονάδα			

Οι συνολικές διανυκτερεύσεις τουριστών στην Κρήτη, σύμφωνα με τη μελέτη «Βασικά Στατιστικά Στοιχεία του Τουρισμού της Κρήτης και Αξιολόγηση Τουριστικών Επιχειρήσεων» των Ζοπουνίδη Κ. και Γαγάνης Χ., παρέμειναν σχεδόν στάσιμες μεταξύ 2000 και 2002, σε περίπου 12 εκ. διανυκτερεύσεις, σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον πίνακα 3.3.3.4. Ωστόσο, έχει σημειωθεί κάμψη έναντι του 1999, όταν ανήλθαν σε 13,1 εκ.. Τη μερίδα του λέοντος κατέχει ο νομός Ηρακλείου τόσο για τις διανυκτερεύσεις αλλοδαπών, όσο και για τις διανυκτερεύσεις ημεδαπών όπως καταγράφονται στους πίνακες 3.3.3.5 και 3.3.3.6 αντίστοιχα. Επίσης, στον πίνακα 3.3.3.4 παρατηρείται ότι την τριετία 1998-00 τη δεύτερη θέση σε διανυκτερεύσεις αλλοδαπών καταλαμβάνει το Ρέθυμνο ακολουθούμενα από τα Χανιά και το Λασιθί. Κατάταξη που αντιστρέφεται τη διετία 2001-02 για το νομό Χανίων και Ρεθύμνου. Ενώ, όσο αφορά την κατάταξη των νομών από τις διανυκτερεύσεις ημεδαπών για όλη τη πενταετία 1998-02 η κατάταξη παραμένει η ίδια με το Ηράκλειο να κατέχει την πρώτη θέση και να ακολουθούν τα Χανιά, το Λασιθί και το Ρέθυμνο που παρά το γεγονός ότι κατέχει την τελευταία θέση στην τουριστική κατάταξη των νομών τα τελευταία δύο χρόνια παρουσιάζει μια ικανοποιητική αύξηση των ημεδαπών διανυκτερεύσεων (Πίνακας 3.3.3.6).

Πίνακας 3.3.3.4: Διανυκτερεύσεις Αλλοδαπών και Ημεδαπών στην Κρήτη

Έτος	Διανυκτερεύσεις	% Μεταβολή
1998	11.830.707	2,9
1999	13.116.526	10,9
2000	12.457.367	-5,0
2001	12.579.897	1,0
2002	12.206.133	-3,0

Πηγή: ΕΟΤ και Περιφέρεια Κρήτης (2003)

Πίνακας 3.3.3.5: Διανυκτερεύσεις Αλλοδαπών και Ημεδαπών κατά Νομό

Νομός	1998	1999	2000	2001	2002
Χανίων	1.780.763	2.058.706	1.982.430	2.388.243	2.052.486
Ρεθύμνης	1.992.442	2.239.607	2.055.892	2.015.480	2.125.359
Ηρακλείου	5.437.006	5.913.645	5.756.873	5.496.907	5.368.667
Λασιθίου	1.780.079	2.038.519	1.846.506	1.771.283	1.780.222
Σύνολο	10.990.290	12.250.477	11.641.701	11.671.913	11.326.222

Πηγή: ΕΟΤ και Περιφέρεια Κρήτης (2003)

Πίνακας 3.3.3.6: Διανυκτερεύσεις Ημεδαπών κατά Νομό

Νομός	1998	1999	2000	2001	2002
Χανίων	283.122	296.134	263.278	308.246	286.432
Ρεθύμνης	90.115	83.326	88.399	120.626	110.473
Ηρακλείου	349.457	361.586	332.542	342.903	346.161
Λασιθίου	117.723	125.003	131.447	136.209	136.845
Σύνολο	840.417	866.049	815.666	907.984	879.911

Πηγή: ΕΟΤ και Περιφέρεια Κρήτης (2003)

Η συντριπτική πλειονότητα των διανυκτερεύσεων αφορά τους αλλοδαπούς τουρίστες, το ποσοστό συμμετοχής των οποίων, στο σύνολο των διανυκτερεύσεων, κυμάνθηκε περί το 93% την τελευταία πενταετία. Μικρή

ωστόσο, είναι η συμμετοχή της Κρήτης στο μερίδιο του εσωτερικού τουρισμού σε σχέση με την υπόλοιπη Ελλάδα όπως καταγράφεται στον πίνακα 3.3.3.7 για το έτος 2000. Σε πανελλαδικό επίπεδο το 1/4 των διανυκτερεύσεων αλλοδαπών στην Ελλάδα αντιστοιχεί στην Κρήτη, ενώ όσο αφορά της διανυκτερεύσεις των ημεδαπών η Κρήτη κατέχει το 1/20 περίπου της εγχώριας αγοράς.

Πίνακας 3.3.3.7: Διανυκτερεύσεις σε ξενοδοχεία (2000)

	ΚΡΗΤΗ	%ΚΡΗΤΗ	% ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ	ΕΛΛΑΔΑ	% ΕΛΛΑΔΑ
Ημεδαποί	815.666	6,55%	5,44%	14.983.243	24,32%
Αλλοδαποί	11.641.701	93,45%	24,96%	46.636.293	75,68%
Σύνολο	12.457.367	100%	20,22%	61.619.536	100%

Πηγή: Περιφέρεια Κρήτης (2003)

Όσο αφορά την πληρότητα των καταλυμάτων για την περίοδο 2000-02, σύμφωνα με τον πίνακα 3.3.3.8, παρατηρείται μια φθίνουσα πορεία σε ότι αφορά την πληρότητα των ξενοδοχειακών καταλυμάτων, με το νομό Χανίων να εμφανίζει τη μεγαλύτερη σταθερότητα.

Πίνακας 3.3.3.8: Πληρότητα καταλυμάτων 2000 - 2002

	2000	2001	2002
Ν. Ηρακλείου	83,28	76,01	77,08
Ν. Λασιθίου	72,98	66,63	65,77
Ν. Ρεθύμνης	86,07	79,01	77,33
Ν. Χανίων	73,14	77,10	73,43
ΚΡΗΤΗ	79,94	75,12	74,41

Πηγή: Περιφέρεια Κρήτης (2003)

Παρόλα αυτά η Κρήτη διατηρεί τα υψηλότερα ποσοστά πληρότητας σε σχέση με την υπόλοιπη Ελλάδα με μέσο ποσοστό πληρότητας 63,46%.

Οι σπουδαιότερες ζώνες τουριστικής ανάπτυξης στο Νομό Χανίων είναι οι εξής:

- Ευρύτερη περιοχή πόλης Χανίων (από Πλατανιά μέχρι και Ακρωτήρι) : Συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό των διαθέσιμων κλινών στο Νομό, ενώ σημαντική θέση κατέχει επίσης σ' αυτήν η παραθεριστική δραστηριότητα των

κατοίκων της πόλης των Χανίων. Παρά τις ενδείξεις κορεσμού, η κατασκευή τουριστικών - παραθεριστικών καταλυμάτων συνεχίζεται με ραγδαίους ρυθμούς και χωρίς καμιά πρόβλεψη για την διατήρηση του ελάχιστου εναπομείναντα φυσικού χώρου, την εξασφάλιση επαρκούς υποδομής για τη συγκοινωνία και τη συμβατότητα με την εξίσου σημαντική γεωργική δραστηριότητα, παρά το γεγονός ότι έχουν εκπονηθεί οι απαραίτητες για το σκοπό αυτό μελέτες χρήσεων γης (Z.O.E.).

Στα έργα προστασίας περιβάλλοντος που υλοποιούνται για την περιοχή, εντάσσεται και το μεγάλο έργο αποχέτευσης και επεξεργασίας των λυμάτων του Βόρειου Άξονα Χανιά - Κολυμβάρι.

- Παραλιακή ζώνη από Μάλεμε μέχρι Κολυμβάρι: Αποτελεί τη δυτική προέκταση της προηγούμενης ζώνης, με επικράτηση της παραθεριστικής κυρίως δραστηριότητας. Η τουριστική ανάπτυξη εδώ παρουσιάζει λιγότερο έντονους ρυθμούς.
- Περιοχή Κισάμου μέχρι την ενδοχώρα (περιλαμβάνει επίσης την περιοχή Φαλασάρνων) : συμπεριλαμβάνεται μεταξύ των αναπτυσσόμενων τουριστικά περιοχών του Νομού, διατηρώντας ακόμα σε σημαντικό βαθμό και τον αγροτικό της χαρακτήρα. Η υποδομή σε τουριστικά καταλύματα ή άλλες εξυπηρετήσεις της τουριστικής δραστηριότητας είναι μικρή.
- Δυτική ακτή από Φαλάσαρνα μέχρι Ελαφόνησο
- Περιοχή Παλαιόχωρας-Καντάνου-Σούγιας
- Περιοχή Χώρας Σφακίων-Φραγκοκάστελλου
- Οροπέδιο Ομαλού συμπεριλαμβανομένου του φαραγγιού της Σαμαριάς και της Αγίας Ρουμέλης

Οι τέσσερις τελευταίες περιοχές παρουσιάζουν ως κοινό χαρακτηριστικό την ύπαρξη αξιόλογου φυσικού περιβάλλοντος και τη σχετικά μεγάλη απόσταση από σημαντικά οικιστικά κέντρα. Για το λόγο αυτό, προσελκύουν σταθερά ένα μεγάλο αριθμό επισκεπτών. Από την άποψη της υποδομής εξυπηρέτησης, με μικρές διαφοροποιήσεις παρουσιάζουν το χαμηλότερο επίπεδο ανάπτυξης. Οι κίνδυνοι που ενυπάρχουν οφείλονται όπως συνήθως, στην απρογραμματίστη

ανάπτυξή τους αλλά και στο επιθυμητό μέγεθός της, όπως αυτό μπορεί να προσδιοριστεί από σχετικές χωροταξικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί.

- Περιοχή Βόρειου Αποκόρωνα : Εδώ αναπτύσσονται δύο διακεκριμένες ενότητες, η περιοχή Αλμυρίδας - Καλυβών - Πλάκας και η περιοχή Γεωργιούπολης - Λίμνης Κουρνά. Και οι δύο παρουσιάζουν μια αξιόλογη τουριστική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια και μάλιστα η παραλιακή ζώνη της Γεωργιούπολης μπορεί να θεωρηθεί η δεύτερη, από πλευράς έντασης, τουριστικά αναπτυσσόμενη περιοχή του Νομού.

3.4 Απασχόληση και οικονομική ανάπτυξη

Η διάρθρωση της απασχόλησης κατά τομέα, αναδεικνύει τις δύο κυρίαρχες δραστηριότητες της περιοχής (γεωργία και τουρισμός). Η διερεύνηση της εξέλιξης της οικονομικής ανάπτυξης των νομών της Κρήτης και ειδικότερα του Νομού Χανίων εξετάζεται με την εξέλιξη ορισμένων ενδεικτικών οικονομικών δεικτών που δείχνουν την οικονομική ευημερία της κάθε περιφέρειας.

Στην προκειμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω δείκτες: κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο προϊόν (Α.Ε.Π.), Αποταμιευτικές Καταθέσεις και Ποσοστό Ανεργίας. Ως ένδειξη της γεωργικής δραστηριότητας χρησιμοποιούνται οι καλλιεργούμενες εκτάσεις (σε στρέμματα) καθώς και η παραγωγή ελαιολάδου και εσπεριδοειδών (σε τόνους). Τέλος, ως ένδειξη της τουριστικής δραστηριότητας χρησιμοποιείται ο αριθμός των κλινών σε ξενοδοχειακά καταλύματα και οι διανυκτερεύσεις τουριστών.

Η απασχόληση στον πρωτογενή τομέα είναι σημαντικά μεγάλη στον Ν.Χανίων ενώ στον τριτογενή τομέα παρατηρείται δυναμική ανάπτυξη εξαιτίας του τουρισμού. Στον δευτερογενή τομέα, κυριαρχούν οι κατασκευές ενώ η συμμετοχή της βιομηχανίας - βιοτεχνίας είναι περιορισμένη.

Ο αριθμός των απασχολούμενων στο νομό ανέρχεται στους 19197. Οι επιστήμονες βρίσκονται σε ποσοστό 10%, οι ειδικευμένοι εργάτες σε ποσοστό 26% και οι λοιποί αποτελούν το 64%.

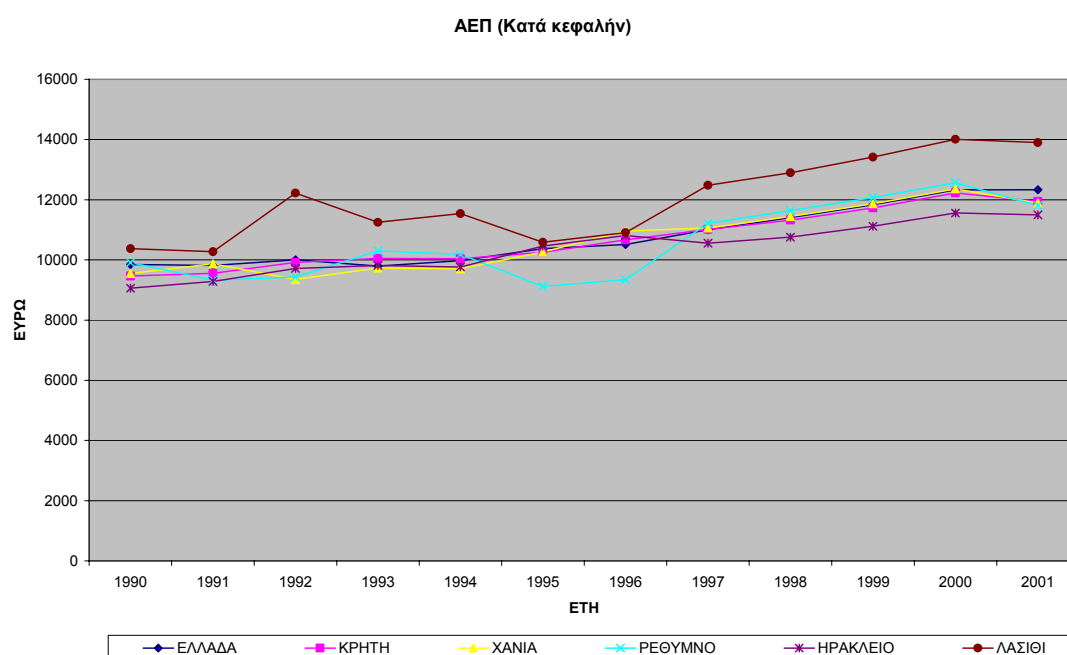
Διάρθρωση της απασχόλησης ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας (έτος 2000)

ΤΟΜΕΑΣ	Επίπεδο Νομού	Επίπεδο χώρας
Πρωτογενής τομέας	16 %	8 %
Δευτερογενής τομέας	12 %	23 %
Τριτογενής τομέας	72 %	69 %
Σύνολο	100,0 %	100,0 %

Παρακάτω παρουσιάζονται στοιχεία μελέτης «Οικονομική Ανάπτυξη του Νομού Χανίων και της Περιφέρειας Κρήτης» που υλοποιήθηκε απ' τον Γεώργιος Μπαουράκη (Οικονομικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Τμ. Δυτικής Κρήτης).

Τα στοιχεία καλύπτουν τη χρονική περίοδο από το 1991 έως και το 2003, για όσους δείκτες υπάρχουν δεδομένα, και είναι εκφρασμένα σε σταθερές τιμές με έτος βάσης το 1999. Οι πηγές προέλευσής τους είναι η έκδοση «Οι Νομοί της Ελλάδας» της All Media Publications, το επιτελείο του οικονομικού περιοδικού «Επιλογή», η ιστοσελίδα www.economics.gr καθώς και η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.).

Διάγραμμα 3.4.0 - Κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν σε σταθερές τιμές



Έτος βάσης 1999, Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή»

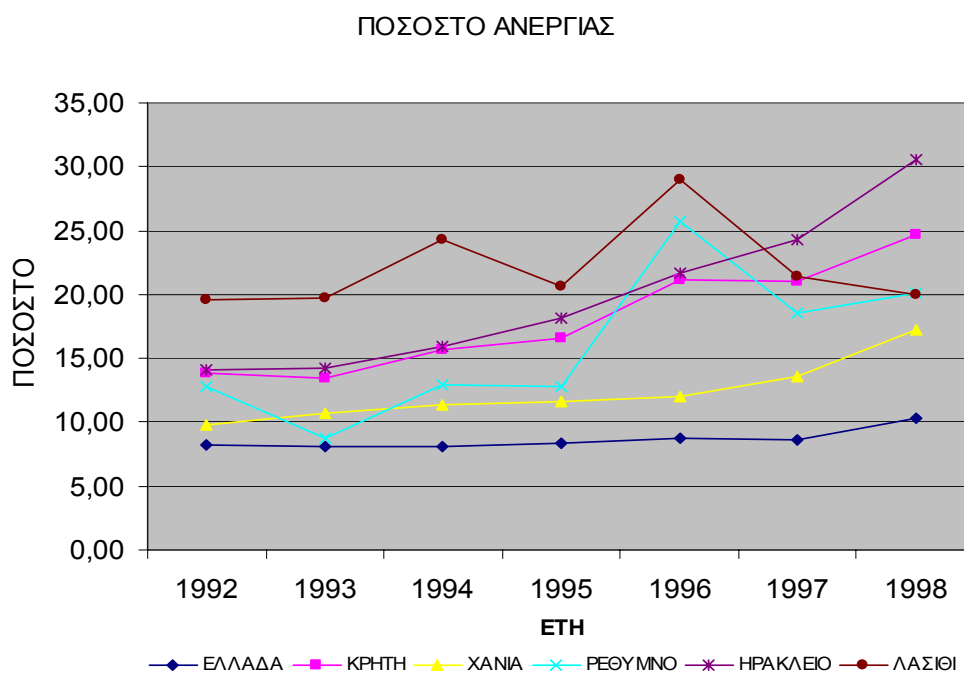
Το παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζει την πορεία του κατά κεφαλήν Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος για το σύνολο της χώρας, την περιφέρεια Κρήτης, καθώς και καθέναν από τους τέσσερις νομούς της, για την περίοδο 1991 έως το 2001. Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) αντιπροσωπεύει το σύνολο των τελικών προϊόντων και υπηρεσιών που παράγονται σε μια χώρα ή σε μια περιοχή και αποτελεί δείκτη της παραγωγικότητας της περιοχής στην οποία αναφέρεται.

Τα παραπάνω στοιχεία δείχνουν ότι ο νομός Λασιθίου προηγείται τόσο σε σχέση με τους υπόλοιπους νομούς, όσο και σε σχέση με την Κρήτη και την Ελλάδα. Το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. της Κρήτης είναι σε γενικές γραμμές ανάλογο με αυτό του συνόλου της χώρας.

Από το 1995 και μετά το κατά κεφαλήν ΑΕΠ του νομού Χανίων είναι μεγαλύτερο τόσο από αυτό του νομού Ηρακλείου, όσο και από το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. της περιφέρειας Κρήτης, ενώ για την περίοδο 1997-2000 είναι σε γενικές γραμμές ανάλογο με αυτό του συνόλου της χώρας.

Το Ρέθυμνο, από το 1997, εμφανίζει υψηλότερα ποσοστά ανάπτυξης του Α.Ε.Π. σε σχέση με τους δύο αυτούς νομούς.

Διάγραμμα 3.4.1 - Ποσοστό Ανεργίας



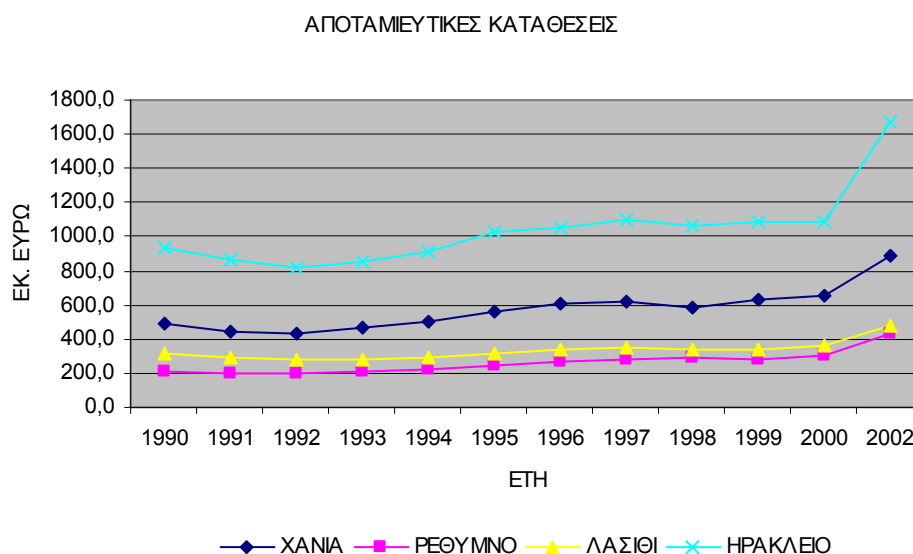
Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή».

Η ανεργία, όπως προκύπτει από τα υπάρχοντα στοιχεία, βρίσκεται σε υψηλότερο ποσοστά τόσο στην περιφέρεια της Κρήτης όσο και στους νομούς της σε σχέση με το σύνολο της Ελλάδας.

Στο νομό Λασιθίου, που είχε το μεγαλύτερο πρόβλημα ως το 1996, παρατηρείται μείωση του ποσοστού ανεργίας την περίοδο 1997 και 1998. Ο νομός Ηρακλείου έχει υψηλότερα ποσοστά ανεργίας από αυτά της περιφέρειας Κρήτης και μάλιστα από το 1997 είναι ο νομός με το μεγαλύτερο πρόβλημα. Στους νομούς Ρεθύμνης και Χανίων η ανεργία είναι χαμηλότερη από το σύνολο της περιφέρειας (εκτός από το 1996 όπου το Ρέθυμνο ξεπερνάει το ποσοστό της περιφέρειας) και μάλιστα ο νομός Χανίων φαίνεται να έχει το μικρότερο πρόβλημα από τους υπόλοιπους.

Πρέπει να σημειωθεί ότι για τα έτη εκτός απογραφών ο ενεργός πληθυσμός, οι απασχολούμενοι και οι άνεργοι είναι το εγγεγραμμένο στον ΟΑΕΔ, εργατικό δυναμικό, απασχολούμενοι και άνεργοι. Το μέγεθος αυτό υποεκτιμά το πραγματικό καθώς αφορά μόνο την απασχόληση με σχέση εργασίας ιδιωτικού δικαίου (ΙΚΑ). Έτσι υπολείπεται των απογραφικών στοιχείων αλλά και εκείνων της έρευνας εργατικού δυναμικού.

Διάγραμμα 3.4.2 - Αποταμιευτικές Καταθέσεις σε σταθερές τιμές

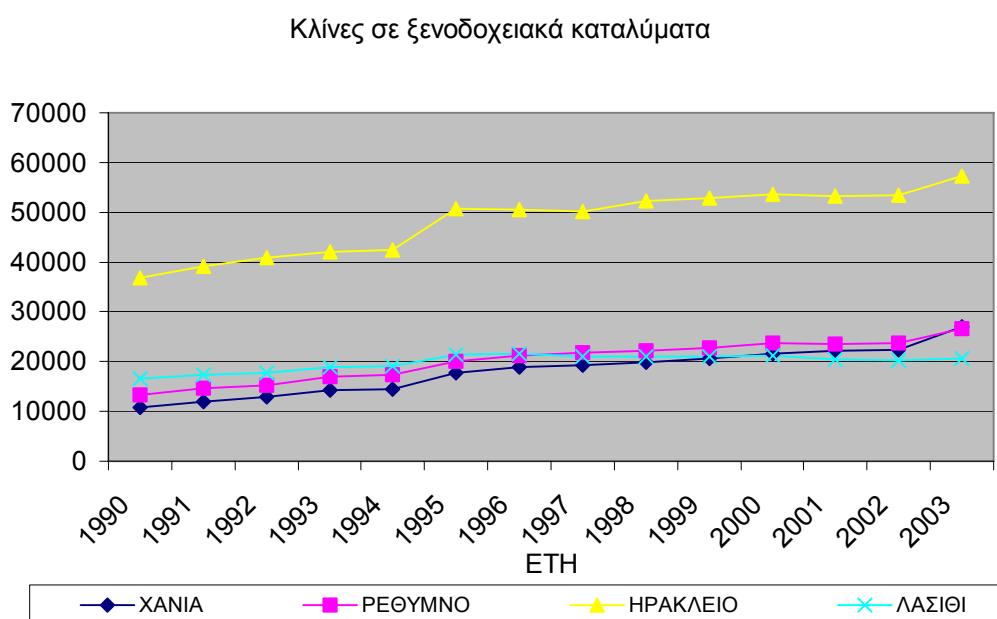


Έτος βάσης 1999, Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή».

Οι αποταμιευτικές καταθέσεις εκφραζόμενες σε σταθερές τιμές, εμφανίζουν μια αυξητική τάση κατά την χρονική περίοδο 1992 – 2002, σε όλους τους νομούς της Κρήτης.

Φαίνεται καθαρά, από το πιο πάνω διάγραμμα, ότι ο νομός Ηρακλείου υπερέχει των υπολοίπων νομών της Κρήτης, πράγμα αναμενόμενο λόγω του ότι ο νομός αυτός συγκεντρώνει τον μισό περίπου πληθυσμό της Κρήτης. Ακολουθούν οι νομοί Χανίων, Λασιθίου και τελευταίος ο νομός Ρεθύμνης.

Διάγραμμα 3.4.3-Κλίνες σε ξενοδοχειακά καταλύματα



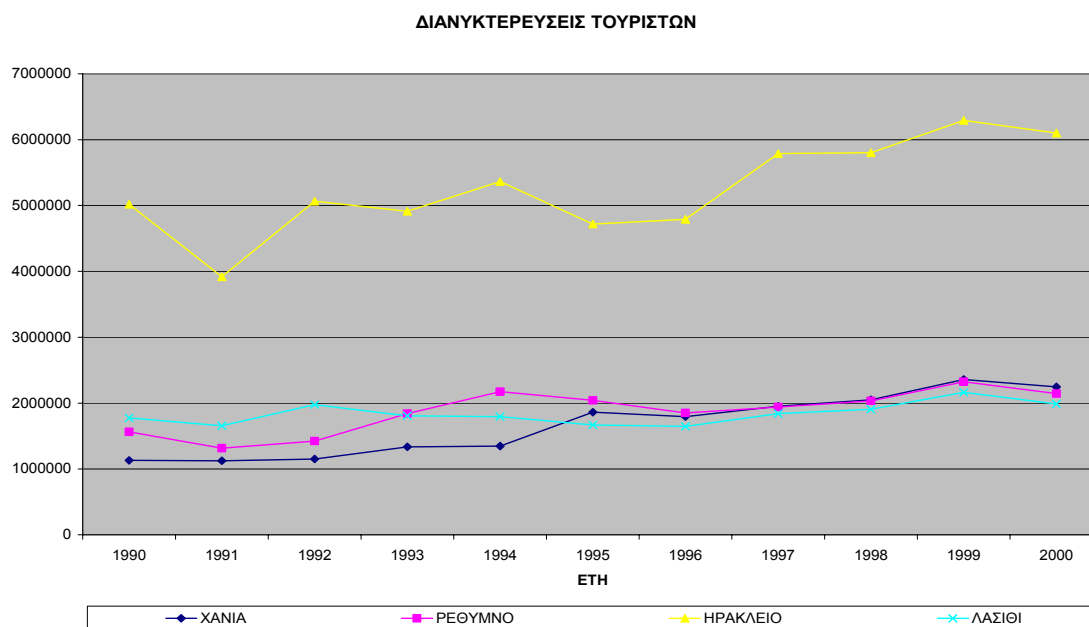
Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή».

Ο ρόλος του τουρισμού θεωρείται ως εξαιρετικά σημαντικός για την ανάπτυξη των περιφερειακών περιοχών της Κρήτης. Αρχικά χρησιμοποιείται ως μέτρο σύγκρισης της τουριστικής ανάπτυξης ο αριθμός των κλινών σε ξενοδοχειακά καταλύματα.

Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει ότι υπάρχει μια γενική αυξητική τάση σε όλους τους νομούς. Στην πρώτη θέση, με αρκετή διαφορά βρίσκεται ο νομός Ηρακλείου, ενώ οι διαφορές των άλλων τριών νομών είναι πολύ μικρές. Δεύτερος μέχρι το 1996 είναι ο νομός Λασιθίου, αλλά μετά προηγείται ο νομός

Ρεθύμνης και με μικρότερο αριθμό ξενοδοχειακών κλινών ακολουθούν τα Χανιά.

Διάγραμμα 3.4.4 - Διανυκτερεύσεις τουριστών



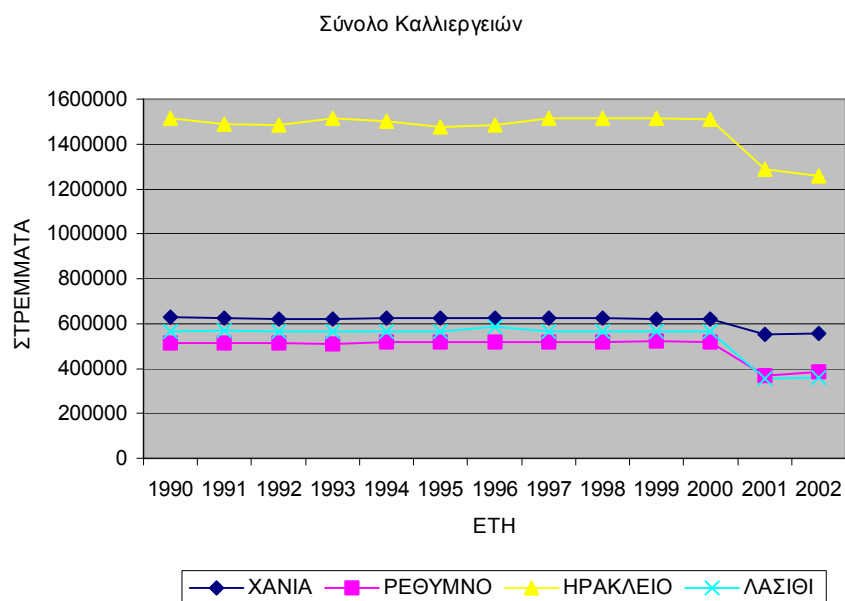
Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή».

Η χρησιμοποίηση του δείκτη των διανυκτερεύσεων τουριστών δίνει αντίστοιχα συμπεράσματα με τον προηγούμενο δείκτη (ξενοδοχειακές κλίνες).

Ο νομός Ηρακλείου βρίσκεται και πάλι στην πρώτη θέση με μεγάλη διαφορά από τους υπόλοιπους νομούς. Αξιοσημείωτο είναι ότι από το 1994 εμφανίζεται μια σημαντική αυξητική τάση για το νομό Χανίων με αποτέλεσμα από το 1996 τα Χανιά να βρίσκονται στη δεύτερη θέση μαζί με τον Νομό Ρεθύμνου. Την περίοδο 1999-2000 παρατηρούμε πτωτικές τάσεις και στους τέσσερις νομούς.

Διάγραμμα 3.4.5

ΣΥΝΟΛΟ - ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

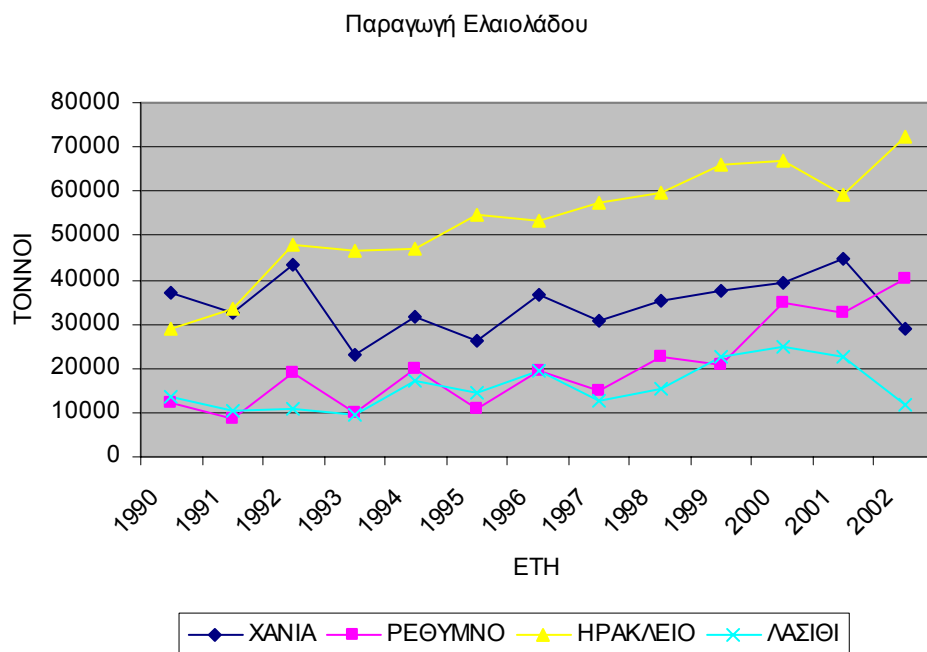


Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή».

Η γεωργία αποτελεί μια από τις παλαιότερες οικονομικές δραστηριότητες, αλλά ακόμη και σήμερα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την οικονομία της Κρήτης. Ως ένδειξη της ανάπτυξης του γεωργικού τομέα χρησιμοποιούμε αρχικά τον δείκτη των συνολικών καλλιεργειών (σε στρέμματα).

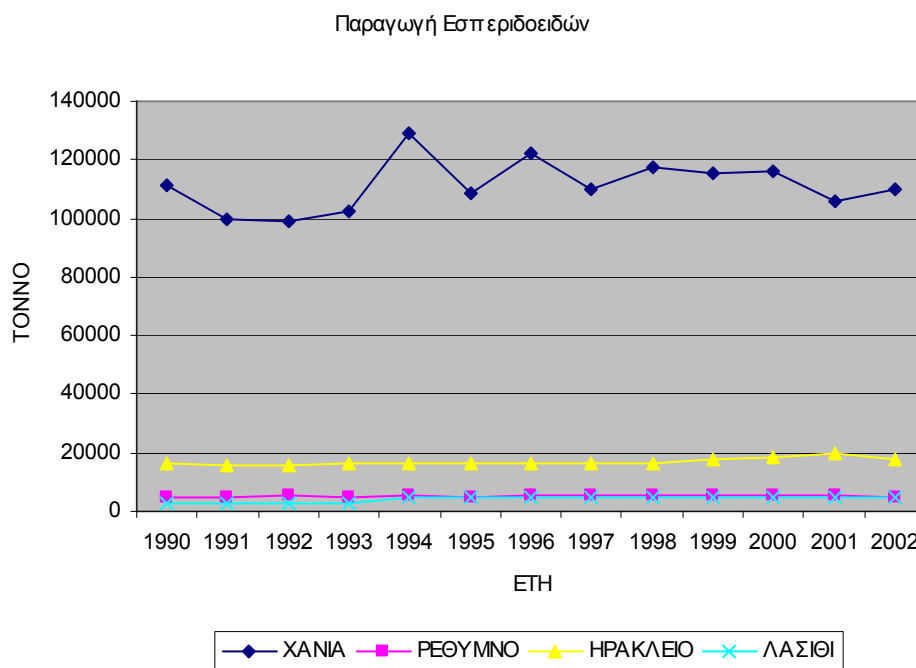
Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει ότι η συνολικά καλλιεργούμενη έκταση παραμένει σχεδόν αμετάβλητη, για όλους τους νομούς της Κρήτης, καθ' όλη την εξεταζόμενη περίοδο (1991 – 2000). Το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργούμενων εκτάσεων, με σημαντική διαφορά, βρίσκεται στο νομό Ηρακλείου. Ακολουθούν οι άλλοι τρεις νομοί με το νομό Χανίων να διατηρεί ένα μικρό προβάδισμα. Επίσης μετά το 2000 υπάρχουν πτωτικές τάσεις σε όλους τους νομούς.

Διάγραμμα 3.4.6 - Παραγωγή ελαιολάδου



Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή».

Χρησιμοποιώντας το κριτήριο της παραγωγής ελαιολάδου (σε τόνους), πέρα από τις αναμενόμενες αυξομειώσεις, βλέπουμε ότι ο νομός Ηρακλείου προηγείται σταθερά καθ' όλη την χρονική περίοδο, με εξαίρεση το 1991 όπου πρώτος ήταν ο νομός Χανίων με παραγωγή 36.869 τόνους (να θυμίσουμε ότι Χανίων είναι η 3^η παραγωγός περιοχή ελαιολάδου της χώρας με 10% της συνολικής παραγωγής). Έντονες αυξομειώσεις παρατηρούνται στο νομό Ρεθύμνης, ενώ ο νομός Λασιθίου εμφανίζει σχετικά σταθερή παραγωγή μέχρι το 2000, ενώ μετά υπάρχει σημαντική πτώση της παραγωγής. Το ίδιο συμβαίνει και με τον νομό Χανίων, ενώ το Ρέθυμνο και το Ηράκλειο ενώ αρχικά έχουν και αυτοί μείωση της παραγωγής, την περίοδο 2001-2002 έχουν σημαντική αύξηση.

Διάγραμμα 3.4.7 - Παραγωγή εσπεριδοειδών

Πηγή: Οι νομοί της Ελλάδος, «Επιλογή».

Η προηγούμενη εικόνα αλλάζει εντελώς όσον αφορά τη συνολική παραγωγή (σε τόνους) εσπεριδοειδών. Ο νομός Χανίων εμφανίζεται να έχει σημαντικό προβάδισμα (4^η της συνολικής παραγωγής εσπεριδοειδών στην χώρα με ποσοστό 4%), με ετήσια παραγωγή που κυμαίνεται μεταξύ 98.955 και 129.097 τόνων. Ακολουθεί, με σημαντική διαφορά, ο νομός Ηρακλείου (ετήσια παραγωγή που κυμαίνεται μεταξύ 15.645 και 19.740 τόνων). Η παραγωγή εσπεριδοειδών στους άλλους δύο νομούς είναι εξαιρετικά χαμηλότερη χωρίς να εμφανίζουν ιδιαίτερες μεταξύ τους διαφορές. Βασική παρατήρηση είναι ότι η παραγωγή είναι γενικά σταθερή στους τρεις νομούς, ενώ τα Χανιά παρουσιάζουν συνεχείς αυξομειώσεις.

3.4.1 Συμπεράσματα για το νομό Χανίων

Η οικονομική ανάλυση που προηγήθηκε είναι σημαντική διότι η εξέλιξη της οικονομίας μιας περιοχής έχει αντίκτυπο στον τρόπο ζωής των κατοίκων της. Μεγαλύτερη οικονομική άνεση συνεπάγεται υψηλότερη ποιότητα ζωής, περισσότερα καταναλωτικά αγαθά κ.λ.π.

Από τους παραπάνω δείκτες βγαίνει το συμπέρασμα ότι η θέση του νομού Χανίων, τουλάχιστον όσον αφορά το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π., δεν είναι αρκετά ικανοποιητική. Το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. αν και παραμένει χαμηλό, παρουσιάζει μια αυξητική τάση καθ' όλη σχεδόν την εξεταζόμενη περίοδο.

Σχετικά με τις κατά κεφαλήν αποταμιευτικές καταθέσεις, ο νομός Χανίων παραμένει δεύτερος, πίσω από το νομό Λασιθίου καθ' όλη την εξεταζόμενη χρονική περίοδο. Οι κατά κεφαλήν αποταμιευτικές καταθέσεις παρουσίασαν την χαμηλότερη τιμή το 1992 με 3.237 ευρώ, ενώ η υψηλότερη τιμή ήταν το 2000, με 4.700 ευρώ. Παρόλα αυτά από το 1991 μέχρι σήμερα οι αποταμιευτικές καταθέσεις έχουν αυξηθεί.

Όσον αφορά την τουριστική ανάπτυξη, με βάση το κριτήριο του αριθμού των ξενοδοχειακών κλινών, στο νομό Χανίων, το 1991 υπήρχαν 10.837 ξενοδοχειακές κλίνες έναντι 13.342 στο νομό Ρεθύμνης, 16.628 στο νομό Λασιθίου, και 36.871 στο νομό Ηρακλείου. Το 2003 υπήρχαν συνολικά 27.016 ξενοδοχειακές κλίνες στο νομό Χανίων, έναντι 23.572 στο νομό Ρεθύμνης, 26.687 στο νομό Λασιθίου, και 57.368 στο νομό Ηρακλείου. Με κριτήριο τις διανυκτερεύσεις τουριστών, ισχύει το ίδιο αρχικά, αν και στη συνέχεια η θέση του νομού Χανίων εμφανίζει μια βελτίωση, ιδιαίτερα μετά το 1995. Μάλιστα, κατά την περίοδο 1995 και 1996, ο νομός Χανίων βρίσκεται στην τρίτη θέση, ενώ από το 1997 περνάει σταθερά στη δεύτερη θέση με πρώτο το νομό Ηρακλείου. Πιο συγκεκριμένα, στα Χανιά με 1,9 εκατ. διανυκτερεύσεις αλλοδαπών το 2000 (7^{ος} στην κατάταξη των νομών με 4% των συνολικών), αναλογούν σε κάθε κάτοικο 14 διανυκτερεύσεις (15 το 1999), 9ος στην κατάταξη των νομών. Η πληρότητα των ξενοδοχείων έφτασε το 2001 στο 77,1% έναντι 72,9% το 2000. Επίσης, στα Χανιά το 2001 αφίχθησαν 513 χιλ. τουρίστες με πτήσεις τσάρτερ έναντι 450 χιλ. το 2000, αύξηση 14,1%.

Όλα τα παραπάνω συνηγορούν στο συμπέρασμα ότι υπήρξε οικονομική ανάπτυξη (αν και όχι η βέλτιστη) στο Νομό Χανίων από το 1991 μέχρι σήμερα και επομένως αναμένεται αλλαγή στις καταναλωτικές συνήθειες και γενικότερα στον τρόπο ζωής από το 1991 και ύστερα.

4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ Ν.ΧΑΝΙΩΝ

4.1 Υφιστάμενη Κατάσταση

4.1.1 Γενικά στοιχεία

Για την μελέτη της ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης των απορριμμάτων του Ν.Χανίων υπολογίστηκαν οι εισερχόμενες ποσότητες στερεών αποβλήτων στον Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων που βρίσκεται στη Κορακιά του Νομού Χανίων, δίπλα στην χαράδρα του Κουρουπητού.

Αρχικά υπολογίσαμε την ποσότητα των απορριμμάτων των εδαφικών περιφερειών που καταλήγουν στον ΧΥΤΑ και εν συνεχεία εξετάσαμε την εξέλιξη του πληθυσμού σύμφωνα με την απογραφή του 2001 .

Πριν προχωρήσουμε στην παρουσίαση των εδαφικών περιφερειών που διαθέτουν τα απορρίμματα τους στο ΧΥΤΑ πρέπει να αναφέρουμε ότι ο πληθυσμός του Νομού Χανίων από το 1991 μέχρι την απογραφή του 2001 αυξήθηκε από 133.774 στους 150.387 κατοίκους. Θεωρώντας ότι η αύξηση του πληθυσμού από το 1991 και έπειτα ακολουθεί εκθετική πορεία υπολογίζουμε την ετήσια επί τοις εκατό αύξηση του πληθυσμού σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

$$P_k = P_0 \cdot (1 + r/100)^k$$

Όπου P_0 ο πληθυσμός βάσης, r η ανά περίοδο % αύξηση, k ο αριθμός των περιόδων και P_k ο πληθυσμός μετά από k περιόδους. Με βάση λοιπόν τα δικά μας δεδομένα υπολογίσαμε ότι ο ετήσιος ρυθμός αύξησης είναι $r = 1,4\%$.

Πίνακας 4.1.1.0: Εξέλιξη πληθυσμού του Ν.Χανίων

ΕΤΟΣ	1981	1991	2001
Πληθυσμός Νομού	125.856	133.774	150.387
% Ελλάδος	1,4%	1,4%	1,4%

Σύμφωνα με στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας η κατανομή του πληθυσμού στο νομό είναι ως εξής:

- 56% αστικός,
- 4% ημιαστικός και
- 40% αγροτικός.

Από τον πίνακα 4.1.1.0 παρατηρούμε ότι ο πληθυσμός του Νομού Χανίων αυξήθηκε την τελευταία δεκαετία (1981-1991). Οι λόγοι που μπορεί να προκάλεσαν την πληθυσμιακή αύξηση στον Ν.Χανίων μπορεί να είναι:

1. Η σχετική βελτίωση της οικονομικής, κοινωνικής και πολιτιστικής ζωής (όπως παρουσιάζεται στα παραπάνω διαγράμματα των δεικτών ευημερίας), εξάλειψε μερικές αιτίες που οδηγούσαν τον πληθυσμό σε εγκατάλειψή του νομού .
2. Η χειροτέρευση των συνθηκών ζωής που έχει σχέση με την αγορά εργασίας, την ποιότητα, και το κόστος ζωής κυρίως στις δύο μεγαλουπόλεις και ιδιαίτερα στην Αθήνα προτρέπουν τους καταγόμενους από τα Χανιά φοιτητές να θέλουν μετά το τέλος των σπουδών τους να επιστρέψουν στην πόλη τους, η οποία μπορεί να τους προσφέρει πλέον ότι και οι μεγαλουπόλεις.
3. Η ύπαρξη του Πολυτεχνείου Κρήτης και των ΤΕΙ καθώς και των στρατιωτικών σχολών, έγινε αφορμή να μετακινηθεί μέρος του πληθυσμού από την υπόλοιπη Ελλάδα και να έρθει και εγκατασταθεί στα Χανιά μόνιμα διεκδικώντας καλύτερη ποιότητα ζωής.

Επομένως, η αύξηση αυτή του πληθυσμού στον νομό επέδρασε ουσιαστικά στην διαφοροποίηση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των απορριμμάτων τα τελευταία χρόνια.

4.1.2 Ποιες περιοχές εναποθέτουν τα απορρίμματα τους στον ΧΥΤΑ

Από μελέτες που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί για τον Νομό Χανίων διαπιστώσαμε ότι από τις 11 εδαφικές περιφέρειες στις οποίες χωρίζεται ο Νομός, τέσσερις είναι εκείνες (η 4^η , η 5^η ,η 6^η και η 7^η περιφέρεια) οι οποίες διαθέτουν τα απορρίμματά τους στον ΧΥΤΑ στις Κορακίες.

Κάθε μια από τις περιφέρειες παρουσιάζεται αναλυτικά παρακάτω:

4^η εδαφική περιφέρεια

Η 4^η Εδαφική Περιφέρεια περιλαμβάνει τους Δήμους Μουρνιών και Σούδας, καθώς και τις Κοινότητες: Βαμβακόπουλου, Βαρύπετρου, Δρακόνας, Θερίσου, Κάμπων, Κοντόπουλων, Μαλάξας, Νεροκούρου, Παπαδιανών, Περιβολίων, Πλατυβόλας και Τσικαλαριών. Στην περιοχή αυτή λειτουργούν τρεις φορείς διαχείρισης:

- Η Δ.Ε.ΔΙΣ.Α., που εξυπηρετεί το Δήμο Σούδας και τις Κοινότητες Περιβολίων και Νεροκούρου. Η αποκομιδή γίνεται 3 φορές την εβδομάδα με δύο απορριμματοφόρα (16 και 12 m³) και υπάρχουν 50 κάδοι προσωρινής αποθήκευσης.
- Ο Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Ν. Κυδωνίας εξυπηρετεί τις Κοινότητες Βαμβακόπουλου και Βαρύπετρου. Η αποκομιδή γίνεται 3 φορές την εβδομάδα και υπάρχουν 100 κάδοι προσωρινής αποθήκευσης.
- Ο Δήμος Μουρνιών, πραγματοποιεί ο ίδιος την αποκομιδή των απορριμμάτων του, με ένα απορριμματοφόρο, 3 φορές την εβδομάδα. Είναι χαρακτηριστικό ότι ενώ υπάρχουν 100 κάδοι προσωρινής αποθήκευσης, δεν χρησιμοποιούνται πλέον διότι δεν υπάρχει τρόπος καθαρισμού τους.

Τέλος, όλοι οι παραπάνω φορείς, εναποθέτουν τα απορρίμματά τους στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς.

Ο πληθυσμός των περιοχών που περιλαμβάνει η 4^η εδαφική περιφέρεια παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.1.2.0

4^η εδαφική περιφέρεια	Πραγματικός Πληθυσμός
Δήμος Μουρνιών	6481
Δήμος Σούδας	6425
Βαμβακόπουλο	1617
Βαρύπετρο	360
Δράκονας	236
Θερίσου	113
Κάμπων	229
Κοντόπουλων	384
Μαλάξας	178
Νεροκούρου	4105
Παπαδιανών	448
Περιβολιών	3055
Πλατύβολας	50
Τσικαλαριών	1078
Σύνολο	24759

Απογραφή 2001**5^η εδαφική περιφέρεια**

Η 5^η Εδαφική Περιφέρεια περιλαμβάνει τις Κοινότητες: Αρωνίου, Κουνουπιδιανών, Μουζουρά, Στερνών και Χωρδακίου.

Όλες οι κοινότητες εξυπηρετούνται από το Συμβούλιο Περιοχής, το οποίο διαθέτει 2 απορριματοφόρα, χωρητικότητας 6 και 8 m³. Η αποκομιδή γίνεται γενικά 3 φορές την εβδομάδα, δύο φορές επιπλέον από τους κεντρικούς δρόμους, ενώ καθημερινά συλλέγονται τα απορρίμματα από το Αεροδρόμιο και την Αμερικανική Βάση.

Η τελική διάθεση γίνεται στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς.

Ο πληθυσμός των περιοχών που περιλαμβάνει η 5^η εδαφική περιφέρεια παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.1.2.1

5 ^η εδαφική περιφέρεια	Πραγματικός Πληθυσμός
Αρώνι	2007
Κουνουπιδιανα	5173
Στέρνες	1401
Χωρδάκι	375
Μουζουρά	1365
Σύνολο	10321

Απογραφή 2001

6^η εδαφική περιφέρεια

Η 6η Εδαφική Περιφέρεια περιλαμβάνει τις Κοινότητες: Καράνου, Κουφού, Λάκκων, Μεσκλών, Ορθουνίου, Σέμπρωνα, Σκινέ, Αγυιάς, Αλικιανού, Βατόλακου, Πρασέ, Φουρνέ και Ψαθόγιαου. Οι επτά πρώτες εξυπηρετούνται από το Συμβούλιο Περιοχής, η Κ.Φουρνέ από τη ΔΕ.ΔΙ.ΣΑ., η κοινότητα Αγυιάς από τον Αναπτυξιακό Σύνδεσμο Ν.Κυδωνιάς, ενώ οι Κοινότητες Αλικιανού και Βατόλακου διαχειρίζονται οι ίδιες τα απορρίμματά τους.

- Η αποκομιδή στην Κοινότητα Φουρνέ πραγματοποιείται με συχνότητα 3 ημερών την εβδομάδα με απορριμματοφόρο. Η διάθεση γίνεται στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς.
- Στις επτά Κοινότητες που εξυπηρετούνται από το Συμβούλιο Περιοχής, η αποκομιδή γίνεται με ανοικτό φορτηγό, με συχνότητα μια φορά την εβδομάδα. Η διάθεση γίνεται επίσης στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς.
- Στην Κοινότητα Αγυιάς, η αποκομιδή γίνεται με απορριμματοφόρο με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα. Η διάθεση γίνεται επίσης στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς.

- Η Κ. Αλικιανού εξυπηρετείται από φορτηγό όχημα. Η συχνότητα αποκομιδής είναι μια φορά την εβδομάδα και η διάθεση πραγματοποιείται στη θέση «Λυδία», έκτασης 1 στρ.,
- Η Κ. Βατόλακκου εξυπηρετείται από φορτηγό όχημα. Η συχνότητα αποκομιδής είναι μια φορά την εβδομάδα και η διάθεση πραγματοποιείται σε χώρο έκτασης 1 στρ..

Ο πληθυσμός των περιοχών που περιλαμβάνει η 6^η εδαφική περιφέρεια παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.1.2.3

6 ^η εδαφική περιφέρεια	Πραγματικός Πληθυσμός
Φουρνέ	663
Καράνου	162
Κουφού	149
Λάκκων	431
Μεσκλών	441
Ορθονίου	131
Σέμπρωνα	131
Σκινέ	643
Αγυιάς	553
Σύνολο	3304

Απογραφή 2001

7^η εδαφική περιφέρεια

Η 7η Εδαφική Περιφέρεια περιλαμβάνει το Δήμο Ν. Κυδωνίας και τις Κοινότητες Αγ.Μαρίνας, Βρυσών, Γερανίου, Μανωλιόπουλου, Μοδίου, Πλατανιά, Βλαχερωνίτισσας, Ζουνακίου, Κοντομαρίου, Κυπάρισσου, Μάλεμε, Ντερέ, Ξαμουδοχωρίου και Σιριλίου.

Ο Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Ν. Κυδωνίας καλύπτει εκτός από τον Δήμο Ν. Κυδωνίας και τις έξι πρώτες από τις παραπάνω Κοινότητες καθώς και τις Κοινότητες Βαρύπετρου και Βαμβακόπουλου. Η Κοινότητα Καμισιανών - πόν

δεν ανήκει στο 7^ο Συμβούλιο περιοχής καλύπτει την Κ. Μάλεμε και η Κ: Κοντομαρίου διαχειρίζεται η ίδια τα απορρίμμάτα της.

- Στον Αναπτυξιακό Σύνδεσμο Ν. Κυδωνίας η αποκομιδή γίνεται με πέντε απορριμματοφόρα διαφόρων χωρητικοτήτων και ένα φορτηγό όχημα με συχνότητα 5 ημερών την εβδομάδα που το καλοκαίρι αυξάνεται σε 6 ή και σε 7 ημέρες και εξυπηρετείται από 200 περίπου μεταλλικούς κάδους που βρίσκονται εγκατεστημένοι κυρίως στο Δήμο Ν. Κυδωνίας,. Η διάθεση γίνεται στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς.
- Στην Κοινότητα Μάλεμε, η αποκομιδή πραγματοποιείται με απορριμματοφόρο και με συχνότητα 5 ημέρες την εβδομάδα. Ο χώρος τελικής διάθεσης βρίσκεται κοντά στο Αεροδρόμιο Μάλεμε και ανατολικά του ποταμού Ταυρωνίτη, δημιουργώντας με τη λειτουργία του πολλά προβλήματα.
- Στην Κοινότητα Κοντομαρίου η αποκομιδή πραγματοποιείται με μικρό φορτηγό και με συχνότητα 3 ημέρες την εβδομάδα. Ο χώρος τελικής διάθεσης βρίσκεται νότια του οικισμού Κοντομαρί και με τη λειτουργία του δημιουργούνται διάφορα προβλήματα.

Πίνακας 4.1.2.4

7 ^η εδαφική περιφέρεια	Πραγματικός Πληθυσμός
Δήμος Ν.Κυδωνίας	7301
Βρύσες	443
Γεράνι	1222
Μανωλιόπουλου	327
Μοδίου	268
Πλατανιά	744
Σύνολο	10305

Απογραφή 2001

Δήμος Χανίων

Στο Δήμο Χανίων, η αποκομιδή των απορριμμάτων πραγματοποιείται με 13 απορριμματοφόρα από τα οποία τα 8 είναι χωρητικότητας 16 m³ και τα υπόλοιπα μικρότερα.

Διατίθενται επίσης 2 φορτηγά οχήματα για τη μεταφορά απορριμμάτων μεγάλου όγκου. Η συλλογή γίνεται χειρωνακτικά, αφού για ολόκληρη την πόλη είναι διαθέσιμοι 20 μόνο κάδοι απορριμμάτων, ενώ από τα απορριμματοφόρα μόνο 3 διαθέτουν μηχανισμό-για μηχανική αποκομιδή.

Φορέας αποκομιδής είναι η Υπηρεσία Καθαριότητας του Δήμου Χανίων που απασχολεί για το σκοπό αυτό 50 εργαζόμενους (συλλογή, μεταφορά, συντήρηση οχημάτων).

Η αποκομιδή των απορριμμάτων γίνεται καθημερινά εκτός Σαββάτου και Κυριακής. Το Σάββατο πραγματοποιείται αποκομιδή μόνο από το εμπορικό κέντρο της πόλης, με απορριμματοφόρο της Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α. Η διάθεση των απορριμμάτων γίνεται στον ΧΥΤΑ στη Κορακιά.

Στο Δήμο Χανίων πραγματοποιείται, με φορέα τη Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α., πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού και σε πολύ μικρή κλίμακα αλουμινίου. Το πρόγραμμα εξελίσσεται ικανοποιητικά, αφού σήμερα οδηγούνται για ανακύκλωση 450 τόνοι χαρτιού το χρόνο και από τα έσοδα ισοσκελίζονται οι λειτουργικές του δαπάνες. Για το πρόγραμμα αυτό διατίθενται σε καθημερινή βάση ένα μικρό φορτηγό όχημα και ένας εργαζόμενος.

Σύμφωνα με την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός στον νομό Χανίων είναι 53.373 κάτοικοι.

Έχοντας λοιπόν υπόψη τα παραπάνω στοιχεία μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε ότι τα απορρίμματα 102.062 ατόμων καταλήγουν στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς ημερησίως.

4.2 Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων Ν.Χανίων

Η μονάδα του ΧΥΤΑ άρχισε να λειτουργεί και να δέχεται τα απορρίμματα του Δήμου Χανίων και των εδαφικών περιφερειών 4,5,6 (πλην των Κοινοτήτων Αλικιανού και Βατόλακου) και 7 (πλην των Κοινοτήτων Μάλεμε και Κοντομαρί) τον Απρίλιο του 2004. Μέχρι τότε τα απορρίμματα κατέληγαν στην χαράδρα του Κουρουπητού, που βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του Ακρωτηρίου και απέχει 21 χλμ. από την πόλη των Χανίων. Η χαράδρα του Κουρουπητού σε κάτοψη έχει σχήμα Υ, με κατάληξη στη θάλασσα και συγκεκριμένα στο βόρειο τμήμα της εισόδου του κόλπου της Σούδας και το βάθος της κυμαίνεται από 32 έως 55 μέτρα.

Στο παρελθόν η χαράδρα του Κουρουπητού ήταν αποδέκτης εκτός των οικιακών απορριμμάτων και άλλων κατηγοριών ειδικών στερεών αποβλήτων όπως τα νοσοκομειακά, τοξικά, αστικά λύματα, απόβλητα σφαγείων, βυρσοδεψείων κ.α. από τα οποία ορισμένα συνεχίζουν να διατίθενται μαζί με τα αστικά και έτσι ο σημερινός ΧΥΤΑ δε δέχεται αποκλειστικά αστικά απορρίμματα όπως θα έπρεπε.

Συγκεκριμένα, εκτός από τα αστικά ο ΧΥΤΑ δέχεται και απόβλητα από τα αμερικανικά πολεμικά πλοία, από τα πλοία της ANEK, από το πολεμικό ναυτικό και την αμερικανική βάση, τα οποία συλλέγονται από ιδιώτες οι οποίοι με τη σειρά τους τα μεταφέρουν στον ΧΥΤΑ.

4.3 Άλλες κατηγορίες στερεών αποβλήτων που καταλήγουν στον ΧΥΤΑ στις Κορακίες.

Τα απορρίμματα του Ν. Χανίων μπορούν να χαρακτηριστούν, όπως ήδη έχουμε αναφέρει, κυρίως ως οικιακά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός της πλήρους έλλειψης Βιομηχανικής ή Βιοτεχνικής δραστηριότητας. Η μόνη δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα στον Νομό, είναι αυτή της μεταποίησης των αγροτικών προϊόντων.

Σημαντικές ποσότητες αγροτικών προϊόντων και παραπροϊόντων καταλήγουν να διατίθενται ως απορρίμματα στον ΧΥΤΑ. Η μεγαλύτερη ποσότητα από αυτά είναι οι αποσύρσεις των εσπεριδοειδών, που κυμαίνεται κατά μέσο όρο στους 15.000 τόνους/έτος, δηλαδή ποσότητα πολύ μεγάλη σε σχέση με το σύνολο των οικιακών απορριμμάτων του Ν. Χανίων. Οι αποσύρσεις των εσπεριδοειδών πλέον δεν εναποτίθενται στον ΧΥΤΑ εξολοκλήρου. Ένα μεγάλο μέρος τους το αγοράζουν οι αγρότες και οι κτηνοτρόφοι ενώ το υπόλοιπο διατίθενται στον ΧΥΤΑ.

Άλλες πηγές προέλευσης ειδικών απορριμμάτων είναι τα παραπροϊόντα από τα κλαδέματα, ή και από μεταποιητικές δραστηριότητες του πρωτογενή τομέα, όπως για παράδειγμα τα ελαιόφυλλα. Τα τελευταία πλέον οδηγούνται σε ειδική έκταση στην Μαλάξα όπου και καίγονται.

Επίσης, άλλη κατηγορία αποβλήτων ανήκει είναι και η ιλύς του Βιολογικού καθαρισμού.

Η μοναδική μεγάλη εγκατάσταση Βιολογικού καθαρισμού που λειτουργεί στο Νομό, ανήκει στο Δήμο Χανίων και εξυπηρετεί το πολεοδομικό συγκρότημα. Εκτός απ' αυτόν υπάρχουν ακόμη μερικές μικρές μονάδες σε ξενοδοχεία.

Στο σταθμό του Δήμου Χανίων, παράγονται ημερησίως 27 m^3 ιλύος με ειδικό βάρος $1,02 \text{ kg/m}^3$ που σήμερα διατίθενται στον ΧΥΤΑ της Κορακιάς σύμφωνα με μελέτη που υλοποιήθηκε στο εργαστήριο «Διαχείρισης Τοξικών και Επικίνδυνων Αποβλήτων» του Πολυτεχνείου Κρήτης το 2005.

Από την ημερήσια παραγόμενη ποσότητα αφυδατωμένης λάσπης το 35% αντιστοιχεί σε αναερόβια χωνευμένη λάσπη (100% λάσπη πρωτοβάθμιας επεξεργασίας και 20% λάσπη δευτεροβάθμιας επεξεργασίας) και το 65% σε αχώνευτη λάσπη (80% λάσπη δευτεροβάθμιας επεξεργασίας).

Σύμφωνα με στοιχεία που προσκομίσθηκαν από τη Δ.Ε.Υ.Α Χανίων καθημερινά (πλην της Κυριακής) διατίθενται περί τα 9 m^3 αναερόβιας χωνευμένης λάσπης και 18 m^3 αχώνευτης λάσπης. Οι ποσότητες αυτές παρουσιάζουν εποχιακές διακυμάνσεις και εκτιμάται ότι το καλοκαίρι παράγεται 15% παραπάνω ποσότητα λάσπης. Επιπλέον έχει εκτιμηθεί ότι για

το έτος 2004 η παραγωγή λάσπης θα ανερχόταν στα 7800m³. Με βάση αυτά τα στοιχεία προκύπτουν τα αποτελέσματα των πινάκων 4.3.0 και 4.3.1:

Πίνακας 4.3.0: Μέσες παραγόμενες ποσότητες αφυδατωμένης ιλύος

Παραγόμενες Ποσότητες	Χωνευμένη Ιλύς	Αχώνευτη Ιλύς	Συνολική Ποσότητα Ιλύος
Ημερήσια Βάση	9 m ³ /day	18 m ³ /day	27 m ³ /day
Εβδομαδιαία Βάση	54 m ³ /week	108 m ³ / week	162 m ³ / week
Ετήσια Βάση	2592 m ³ /year	5184 m ³ / year	7776 m ³ /year

Από τον πίνακα 4.3.0 προκύπτει ότι η εκτιμηθείσα ποσότητα παραγόμενης αφυδατωμένης λάσπης για το έτος 2004 είναι 7776 m³/year.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η ΔΕ.ΔΙ.Σ.Α έχει πάρει έγκριση για τη διάθεση 8800 m³/year προσωρινά, ενώ υπάρχει πρόβλεψη μέχρι το 2020 να φθάσει τις 13000 m³/year αφυδατωμένης λάσπης.

Πίνακας 4.3.1: Μέγιστες παραγόμενες ποσότητες αφυδατωμένης ιλύος για την καλοκαιρινή περίοδο-αύξηση 15%

Παραγόμενες Ποσότητες	Χωνευμένη Ιλύς	Αχώνευτη Ιλύς	Συνολική Ποσότητα Ιλύος
Ημερήσια Βάση	10.35m ³ /day	20.7m ³ /day	31.05m ³ /day
Εβδομαδιαία Βάση	62.1m ³ /week	124.2m ³ /week	186.3m ³ /week

Στον πίνακα 4.3.1 παρουσιάζονται οι μέγιστες ποσότητες λάσπης που ενδέχεται να παραχθούν κατά την καλοκαιρινή περίοδο τόσο σε ημερήσια όσο και σε εβδομαδιαία βάση. Οι ποσότητες αυτές πρέπει να ληφθούν υπόψη για να καθοριστεί τόσο η χωρητικότητα των μέσων μεταφοράς όσο και η χωρητικότητα πιθανών χώρων προσωρινής αποθήκευσης και του τελικού χώρου διάθεσης.

Εκτός από την διάθεση της ιλύος στον ΧΥΤΑ στη Κορακιά, υπάρχουν και άλλες κατηγορίες αποβλήτων που καταλήγουν στον ΧΥΤΑ.

Μία από αυτές είναι και τα νοσοκομειακά απόβλητα αστικού χαρακτήρα τα οποία καταλήγουν στον ΧΥΤΑ στη Κορακιά.

Πρόκειται για ιατρικά απόβλητα που προσομοιάζουν με τα οικιακά και περιλαμβάνουν:

- ❑ Απόβλητα από την παρασκευή φαγητών, που προέρχονται από τις κουζίνες των υγειονομικών μονάδων.
- ❑ Απόβλητα από δραστηριότητες εστίασης και τα υπολείμματα των τροφίμων που προέρχονται από τα τμήματα νοσηλείας των υγειονομικών μονάδων, εκτός από εκείνα που προέρχονται από ασθενείς που πάσχουν από μολυσματικές ασθένειες, για τους οποίους ο θεράπων ιατρός έχει διαγνώσει ότι πάσχουν από μία ασθένεια που μπορεί να μεταδοθεί με αυτά τα υπολείμματα.
- ❑ Γυαλί, χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλα, υλικά συσκευασίας γενικά, ογκώδη υλικά, καθώς και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα που, λόγω της ποιότητάς τους εξομοιώνονται με τα οικιακά.
- ❑ Απόβλητα παραγόμενα κατά τις εργασίες καθαρισμού κοινόχρηστων χώρων.
- ❑ Απόβλητα από ρουχισμό μιας χρήσεως εκτός εάν προέρχονται από ασθενείς που φέρουν μολυσματικές ασθένειες.
- ❑ Απόβλητα που προέρχονται από κηπουρικές και άλλες εργασίες (π.χ. ξυλουργικές εργασίες, βάψιμο) που εκτελούνται στο περιβάλλον χώρο του νοσοκομείου.
- ❑ Ορθοπεδικοί γύψοι, σερβιέτες, βρεφικές πάνες και πάνες για ενήλικες εκτός εάν προέρχονται από ασθενείς που φέρουν μολυσματικές ασθένειες.
- ❑ Επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα, που έχουν υποστεί επιτυχώς και πλήρως τη διαδικασία της αποστείρωσης.

Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το εργαστήριο «Διαχείρισης Τοξικών και Επικίνδυνων Αποβλήτων» του Πολυτεχνείου Κρήτης το 2004 σχετική με το ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων εκτιμά ότι η μέση παραγόμενη ποσότητα νοσοκομειακών αποβλήτων οικιακού

τύπου είναι ίση με 2042,4 kg/d διατηρώντας επιφυλάξεις για ύπαρξη μεγαλύτερης τιμής.

Δυστυχώς όμως κατά την επί τόπου έρευνα στον ΧΥΤΑ στη Κορακιά εντοπίσαμε και άλλων ειδών νοσοκομειακά απόβλητα που θεωρούνται ως ειδικά απόβλητα και τα οποία πιθανών να προέρχονται από τις κλινικές τις πόλης χωρίς όμως να το γνωρίζουμε επίσημα.

Ειδικά απόβλητα θεωρούνται εκείνα που λόγω της σύνθεσής τους απαιτούν ειδικό χειρισμό κατά τη συλλογή, μεταφορά και διάθεσή τους, αφού είναι επικίνδυνα να προκαλέσουν βιολογικές βλάβες στον άνθρωπο. Σ' αυτές τις κατηγορίες υπάγονται σύμφωνα με το Π.Δ. 329/83 «Ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία επικίνδυνων ουσιών», οι ουσίες που χαρακτηρίζονται από μια τουλάχιστον από τις παρακάτω παραμέτρους:

εκρηκτικότητα - οξειδωτικότητα - ευφλεκτότητα - τοξικότητα - διαβρωτικότητα - ερεθιστικότητα - οικοτοξικότητα - καρκινογένεση.

Όσο αφορά τα δημοτικά σφαγεία σύμφωνα με τους υπεύθυνους της ΔΕΔΙΣΑ δεν εναποθέτουν πλέον τα απόβλητα τους στον ΧΥΤΑ αφού είναι απαγορευμένα από τη νομοθεσία. Σύμφωνα με αδιευκρίνιστες πληροφορίες τα απόβλητα των σφαγείων οδηγούνται σε απομακρυσμένες περιοχές χωρίς να γνωρίζουμε την μετέπειτα επεξεργασία τους. Εμείς όμως ως μελετητές διατηρούμε κάποιες επιφυλάξεις για την τύχη τους καθώς και για την τύχη των αποβλήτων των κρεοπωλείων της περιοχής μελέτης μας.

Επίσης, πρέπει να αναφερθεί ότι η Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α. συμπληρώνει τις ανάγκες συλλογής ογκωδών αντικειμένων των Δήμων μετόχων της, διαθέτοντας ένα καινούργιο ανατρεπόμενο φορτηγό με τηλεσκοπικό γερανό καθώς και ειδικά διαμορφωμένο χώρο 15 στρεμμάτων στη Μαλάξα για την προσωρινή τους εναπόθεση. Το ίδιο όχημα εξυπηρετεί και ανάγκες κλαδέματος και καλλωπισμού δέντρων. Τα κλαδιά και τα διάφορα υπολείμματα κήπου που συλλέγονται από το φορτηγό της ΔΕ.ΔΙ.ΣΑ κατέληγαν μέχρι πριν ένα χρόνο στον ΧΥΤΑ στις Κορακίες. Από τότε όμως που άρχισε να λειτουργεί το

εργοστάσιο κομποστοποίησης τα κλαδιά χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την σύνθεση του κομπόστ.

Ακόμη, η Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α. έχει αναλάβει τη διαχείριση του προγράμματος ανακύκλωσης χαρτιού από το 1994 και έχει αναπτύξει ένα σύστημα διαλογής στην πηγή που αποτελείται από 250 κάδους συλλογής για χαρτί. Οι ποσότητες χαρτιού, αρίστης ποιότητας, που έχουν συλλεχθεί την περίοδο 1994 - 2001 είναι 4.063 τόνοι. Το χαρτί αφού συγκεντρωθεί, επεξεργάζεται (συμπιέζεται και δεματοποιείται) στο Κέντρο Ανακύκλωσης (σε ιδιόκτητες εγκαταστάσεις 480 τ.μ. στο ΒΙΟΠΑ Χανίων) για τη βελτίωση της ποιότητάς του και στη συνέχεια αποστέλλεται σε εργοστάσια επεξεργασίας στην Αθήνα.

Στα πλαίσια της ανακύκλωσης η ΔΕ.ΔΙ.ΣΑ εφάρμοσε πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού, πλαστικών, αλουμινίου στην πόλη των Χανίων το καλοκαίρι του 2005 τοποθετώντας μπλε και πράσινους κάδους μέσα στην πόλη. Η προσπάθεια αυτή είχε ανταπόκριση από τους Χανιώτες και αντιμετωπίστηκε με απόλυτη επιτυχία.

Επιπλέον η Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α., σε συνεργασία με το σύλλογο επισκευαστών τροχών (βουλκανιζατέρ), ανακτά ετησίως 12.000 περίπου τεμάχια παλαιών ελαστικών επιβατικών αυτοκινήτων, τα οποία και μεταφέρονται σε τσιμεντοβιομηχανίες για θερμική αξιοποίηση.

5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΑ

5.1 Μεθοδολογία Δειγματοληψίας

Η δειγματοληψία σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε με βάση τις διεθνείς προδιαγραφές όπως αυτές αποτυπώνονται στο πρότυπο ASTM D5231-92(2003) (“Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste”), και στον κανονισμό RCRA (Waste Sampling Draft Technical Guidance, EPA530-D-02-002) .

Οι κατηγορίες υλικών στις οποίες διαχωρίστηκαν τα απορρίμματα ήταν:

- Οργανικά:
 - Χαρτί (κάθε είδους, περιοδικά, εφημερίδες, βιβλία, συσκευασίες, χαρτόνι),
 - Ζυμώσιμα (τροφικά υπολείμματα, αποφάγια, κλαδιά, φύλλα),
 - Πλαστικά (κάθε είδους)
 - Δ.Ξ.Υ.Λ (Δέρματα, Ξύλα, Υφάσματα, Λάστιχα),
- Ανόργανα:
 - Γυαλί (κάθε είδους),
 - Μέταλλα (κάθε είδους εκτός αλουμινίου),
 - Αλουμίνιο (κάθε είδους),
 - Αδρανή υλικά (πέτρες, χώμα, σοβάδες),
- Υπόλοιπα (πάνες, σερβιέτες, υλικά που δεν υπάγονται στις παραπάνω κατηγορίες).

Ο καθορισμός των παραπάνω κατηγοριών υλικών έγινε θεωρώντας ότι η γνώση των ποσοστών τους στα απορρίμματα καλύπτουν ικανοποιητικά τα συστήματα διαχείρισης των απορριμμάτων: λιπασματοποίηση, καύση και ανακύκλωση.

Η διαδικασία της δειγματοληψίας είχε ως εξής:

1. Επιλογή μιας επίπεδης επιφάνειας στο χώρο του ΧΥΤΑ για το άδειασμα του φορτίου του απορριμματοφόρου που επιλέγεται για δειγματοληψία. Η επιφάνεια θα καλύπτεται με ειδικό πλαστικό κάλυμμα.
2. Τοποθέτηση του ζυγού σε μια καθαρή, επίπεδη επιφάνεια και ρύθμισή του.
3. Ζύγιση όλων των άδειων δοχείων και καταγραφή των βαρών τους.
4. Άδειασμα του φορτίου του απορριμματοφόρου και με τη χρήση των φτυαριών και τσουγκρανών ανάμιξη και σώρασμα (mix & cone) του φορτίου ώστε να σχηματιστεί ένας ομοιόμορφος σωρός. Χωρισμός σε 4 τμήματα και τυχαία επιλογή του ενός τετάρτου (quartering).
5. Σε περίπτωση που υπάρχουν ογκώδη αντικείμενα (π.χ. θερμοσίφωνα) τα οποία αποτελούν μεγάλο ποσοστό του συνολικού βάρους τότε καταγράφονται και ζυγίζονται.
6. Τυπικά πρέπει να επιλεγούν 200-220 kg απορριμμάτων ώστε να αποκτήσουμε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα. Η λήψη της ποσότητας αυτής υπερκαλύπτεται με την επιλογή $\sim 1\text{m}^3$ απορριμμάτων με τη χρήση κατάλληλου κάδου ώστε να προκύψει το Τελικό Ημερήσιο Δείγμα (ΤΗΔ). Στην περίπτωση που κρίνεται αναγκαίο λαμβάνεται πολλαπλάσια ποσότητα δείγματος. Για τη λήψη του δείγματος από το σωρό των απορριμμάτων χρησιμοποιείται αν είναι διαθέσιμος λαστιχοφόρος φορτωτής αλλιώς γίνεται επιλογή με το χέρι.
7. Τοποθέτηση των δοχείων για το διαχωρισμό των κλασμάτων γύρω από το χώρο εναπόθεσης του ΤΗΔ.

8. Άνοιγμα και άδειασμα όλων των δοχείων, τσαντών-σάκων και μπουκαλιών που περιέχονται στο ΤΗΔ. Τα υγρά από τα μπουκάλια αδειάζονται σε ξεχωριστό δοχείο.

9. Όπου υπάρχουν σύνθετα αντικείμενα στο ΤΗΔ (π.χ. καλώδια, σύνθετα υλικά), διαχωρισμός των υλικών όπου είναι δυνατό και τοποθέτηση στα ειδικά δοχεία. Αλλιώς τοποθετούνται στο πιο αντιπροσωπευτικό δοχείο ανάλογα με το ποσοστό κάθε υλικού. Σε περίπτωση που παρατηρείται μεγάλη ποσότητα από συγκεκριμένα υλικά δημιουργείται ανάλογη νέα κατηγορία διαχωρισμού. Σε κάθε άλλη περίπτωση σύνθετων υλικών αυτά τοποθετούνται στο δοχείο με την ένδειξη «Υπόλοιπα».

10. Τα αντικείμενα που βρίσκονται σκόρπια στο σωρό του ΤΗΔ μετά από οπτικό έλεγχο κατατάσσονται στο αντίστοιχο κλάσμα.

11. Ο διαχωρισμός σύμφωνα με την οδηγία ASTM D5231-92(2003) συνεχίζεται έως ότου το μέγεθος των υλικών προς διαχωρισμό γίνει μικρότερο από 12,7 χιλιοστά. Σε αυτό το σημείο γίνεται κατανομή των εναπομεινάντων συστατικών στα αντίστοιχα δοχεία διαχωρισμού σύμφωνα με την εξ' όψεως εκτίμηση του ποσοστού του κάθε κλάσματος.

12. Καταγραφή των βαρών των δοχείων διαχωρισμού και άλλων υλικών που δεν τοποθετήθηκαν στα δοχεία αν και διαχωρίστηκαν. Για την καταγραφή χρησιμοποιείται ειδικό έντυπο. Στην συνέχεια τα στοιχεία εισάγονται σε βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε από τον μελετητή για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης.

13. Μετά την καταγραφή άδειασμα των δοχείων και αν απαιτείται γίνεται επαναζύγισή τους. Η επανάληψη της ζύγισης απαιτείται ειδικά όταν τα δοχεία διαχωρισμού κατακρατούν υγρασία από εξαιρετικά υγρά απορρίμματα.

14. Καθαρισμός - διευθέτηση του χώρου απόθεσης του φορτίου του απορριμματοφόρου (με τη βοήθεια φορτωτή αν υπάρχει), του χώρου χειροδιαλογής και προετοιμασία των υλικών (δοχεία, ζυγοί) για την επόμενη δειγματοληψία.

Βάρος σε kg	ΑΔΡΑΝΗ	ΜΕΤΑΛΛΑ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	ΓΥΑΛΙ	Δ.Ξ.Υ.Λ	ΧΑΡΤΙ	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΠΟΒΑΡΟ									
ΜΙΚΤΟ 1									
ΜΙΚΤΟ 2									
ΜΙΚΤΟ 3									
ΜΙΚΤΟ 4									
ΜΙΚΤΟ 5									
ΜΙΚΤΟ 6									
ΜΙΚΤΟ 7									
ΜΙΚΤΟ 8									
ΣΥΝ.ΜΙΚΤΟΥ									
ΚΑΘΑΡΟ									
ΗΜΕΡΟΜ. ΩΡΑ			ΕΙΔΟΣ Α/Φ			ΕΙΔ.ΒΑΡΟΣ			
ΔΙΑΔΡΟΜΗ			ΚΑΙΡΟΣ						
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ									

5.1 Πρωτόκολλο Δειγματοληψίας

5.2 Ημερολογιακός Προγραμματισμός-Σημεία Δειγματοληψίας

Η δειγματοληψία των αστικών απορριμμάτων της περιφέρειας Κρήτης στα πλαίσια της μελέτης «Ποιοτική και Ποσοτική Ανάλυση Απορριμμάτων του Νομού Χανίων» πραγματοποιήθηκε σε ετήσια βάση και αποτελείται από δειγματοληψίες αντιπροσωπευτικών περιοχών του Νομού Χανίων.

Προκειμένου τα αποτελέσματά μας να είναι αντιπροσωπευτικά χωρίσαμε το έτος (2004-2005) σε τρεις δειγματοληπτικές περιόδους (φάσεις) σύμφωνα με την μεταβολή των εισερχόμενων ποσοτήτων στον ΧΥΤΑ ώστε να καλύψουμε όλο το έτος. Έτσι, ύστερα από τη μελέτη στοιχείων των εισερχόμενων ποσοτήτων στον ΧΥΤΑ και από πληροφορίες των αρμοδίων συμπεράναμε ότι από τον Οκτώβριο έως τον Φεβρουάριο η ημερήσια εισερχόμενη ποσότητα απορριμμάτων στον ΧΥΤΑ είναι 196 tn/day και την ορίσαμε ως Α' φάση δειγματοληψίας. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη φάση της δειγματοληψίας διεξήχθη από 9/12/2004 έως 15/12/2004. Εν συνεχεία, από τον Μάρτιο μέχρι τον Ιούνιο ορίσαμε τη Β' φάση δειγματοληψίας (11-15/4/2005) όπου η εισερχόμενη ποσότητα απορριμμάτων βρήκαμε πως είναι γύρω στους 244 tn/day. Τέλος, ως Γ' φάση δειγματοληψίας (1-5/8/2005) θεωρήσαμε την περίοδο από τον Ιούλιο έως και τον Σεπτέμβριο με εισερχόμενη ημερήσια ποσότητα 299 tn/day.

Η επιλογή των περιοχών που έγινε δειγματοληψία επιλέχθηκαν με την λογική να καλυφθούν τόσο οι αστικές – τουριστικές περιοχές όσο και οι ορεινές – αγροτικές περιοχές του νομού. Συγκεκριμένα οι περιοχές που μελετήθηκαν είναι οι εξής:

- | | |
|--------------------|----------------|
| ▪ Δήμος Χανίων | ▪ Αποκόρωνας |
| ▪ Δήμος Ακρωτηρίου | ▪ Αλμυρίδα |
| ▪ Δήμος Θερίσου | ▪ Λεταριανά |
| ▪ Δήμος Μουσουργών | ▪ Σούδα |
| ▪ Βουκολιές | ▪ Γεωργιούπολη |
| ▪ Μουρνιές | ▪ Πλατανιάς |
| ▪ Κολυμπάρι | ▪ Νέα Κυδωνία |

5.3 Εφαρμογή των δειγματοληψιών

Για την δειγματοληψία της απαιτούμενης κάθε φορά ποσότητας απορριμμάτων απαιτήθηκε να είναι διαθέσιμα στον ΧΥΤΑ:

- ✓ 2 εργάτες για τη χειροδιαλογή (μέριμνα ΔΕΔΙΣΑ),
- ✓ 1 λαστιχοφόρος φορτωτής (μέριμνα ΔΕΔΙΣΑ),
- ✓ 1 ζυγός για τη ζύγιση των κλασμάτων,
- ✓ δοχεία ανάλυσης των κλασμάτων,
- ✓ εργαλεία (φτυάρι, τσουγκράνα)

Η δειγματοληψία έγινε κατά τις πρωινές ώρες μετά τη συλλογή των απορριμμάτων από τα απορριμματοφόρα του δήμου. Παρόλο που στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ στις Κορακίες υπήρχε ειδικός χώρος με υπόστεγο για δειγματοληψίες, δυστυχώς λόγω τεχνικών κωλυμάτων δεν ήταν εφικτό να πραγματοποιήσουμε εκεί τις δειγματοληψίες με αποτέλεσμα να υπάρξουν μέρες που ήμασταν «έρμαιοι των καιρικών συνθηκών».

5.4 Υπολογισμός απαιτούμενου αριθμού δειγμάτων

Βασικό στοιχείο κάθε δειγματοληψίας είναι η σωστή επιλογή του μεγέθους και του αριθμού των δειγμάτων $-n-$ με τη χρήση στατιστικά παραδεκτής μεθόδου. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε το διεθνές πρότυπο ASTM D5231-92(2003) (“Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste”).

Σύμφωνα με το πρότυπο αυτό συνιστάται στους μελετητές η λήψη δειγμάτων μεγέθους 91-136 Kgr (200-300lb). Ο αριθμός των δειγμάτων (n) υπολογίζεται με τη βοήθεια της υπολογιστικής μεθόδου. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η μέθοδος αυτή έχει βασιστεί και δοκιμαστεί σε εφαρμογές δειγματοληψίας σε ΧΥΤΑ των ΗΠΑ στις οποίες υπάρχει ικανός αριθμός στατιστικών στοιχείων σχετικά με τη σύνθεση των ΑΣΑ. Μια επόμενη διαπίστωση των μελετητών είναι ότι η μέθοδος αναφέρεται σε μεγάλους ΧΥΤΑ (πόλεων >100.000) αφού στις ΗΠΑ δεν υπάρχουν ΧΥΤΑ μικρών πόλεων.

Ο αριθμός των δειγμάτων που απαιτούνται για την εξασφάλιση του απαιτούμενου βαθμού ακρίβειας (precision =10%) είναι συνάρτηση των συστατικών (κλασμάτων) που λαμβάνονται υπόψη και του επιπέδου εμπιστοσύνης (90%) στο οποίο θέλουμε να κινηθούμε.

Λόγω της έλλειψης ικανού αριθμού συγκρίσιμων στατιστικών στοιχείων σύνθεσης ΑΣΑ προηγούμενων ετών για τον Νομό Χανίων χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα από τη μελέτη στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος «Ποιοτική / Ποσοτική Ανάλυση Απορριμμάτων περιφέρειας Κρήτης» του έτους 2003. Η εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου έγινε με βάση τα στοιχεία του ΧΔΑ Πέρα Γαλήνων του νομού Ηρακλείου λόγω του ότι αυτός δέχεται το μεγαλύτερο μέρος των απορριμμάτων της περιφέρειας Κρήτης (εξυπηρετούμενος πληθυσμός 182.878), η κοινωνικοοικονομική συμπεριφορά της πόλης του Ηρακλείου είναι παρόμοια με αυτήν των Χανίων και τέλος λόγω του ότι είναι ο μοναδικός που αντιστοιχεί σε πληθυσμό >100.000 κατοίκων.

Επομένως, με βάση τα παραπάνω στην περίπτωση μας για τον ΧΥΤΑ της Κορακιάς απαιτείται η λήψη 25 δειγμάτων μεγέθους από 91 έως 136 Kg. Επειδή η δειγματοληψία διαρκεί 3 εβδομάδες των 5 ημερών (15 ημέρες) ο απαιτούμενος αριθμός δειγμάτων που πρέπει να λαμβάνονται καθημερινά είναι $25/15 = 1,6$. Θεωρώντας ως μέγεθος κάθε δείγματος τα 130kg θα πρέπει να λαμβάνονται καθημερινά 208kg ΑΣΑ.

5.5 Υπολογισμός ειδικού βάρους

Για τη μέτρηση του ειδικού βάρους χρησιμοποιήθηκε ένας κάδος χωρητικότητας 1m^3 . Το βάρος του δείγματος υπολογίστηκε μέσω της ζύγισης των επιμέρους κλασμάτων μετά το πέρας της χειροδιαλογής. Για τη ζύγιση των κλασμάτων χρησιμοποιήθηκε φορητός ζυγός ακρίβειας ενός εκατοστού του κιλού με ένδειξη 3 δεκαδικών ψηφίων.

Ο υπολογισμός του ειδικού βάρους έχει άμεση σχέση με το βαθμό συμπίεσης των ΑΣΑ ή αλλιώς την πυκνότητά τους. Η πυκνότητα των ΑΣΑ μεταβάλλεται εύκολα και πάντα όταν αναφέρουμε αποτελέσματα μέτρησης ειδικού βάρους

πρέπει να διευκρινίζουμε σε ποια κατάσταση ΑΣΑ αναφερόμαστε και να περιγράψουμε αναλυτικά τη διαδικασία μέτρησης .

Τα απορρίμματα που ζυγίστηκαν στην παρούσα μελέτη είναι ΑΣΑ μέσα σε σακούλες που συλλέχθηκαν από απορριμματοφόρο τύπου μύλου ή πρέσας. Στα οχήματα αυτά ο βαθμός συμπίεσης κυμαίνεται από 2-5. Σημειώνεται ότι ο βαθμός συμπίεσης εξαρτάται από την παλαιότητα, την κατάσταση του οχήματος, το είδος των ΑΣΑ και το βαθμό που έχουν προσυμπίεστεί στον κάδο συλλογής. Επομένως το ειδικό βάρος που καταγράψαμε και παρουσιάζεται στα αποτελέσματα αναφέρεται στα ΑΣΑ μετά την εκκένωσή τους από το απορριμματοφόρο όπου είχαν συμπίεστεί.

6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

6.1 Γενικά

Οι εργαστηριακές αναλύσεις των ΑΣΑ έγιναν στα κλάσματα του χαρτιού, πλαστικού, οργανικών και ΔΞΥΛ και περιλαμβάνουν:

- Προσεγγιστική ανάλυση: περιλαμβάνει τη μέτρηση του % περιεχομένου σε υγρασία, του % περιεχομένου σε τέφρα, του % περιεχομένου σε πτητική ύλη και τον υπολογισμό του fixed carbon μέσω διαφοράς. Οι παραπάνω αναλύσεις γίνονται σύμφωνα με τα πρότυπα ASTM E790, E830 και E897.
- Στοιχειακή ανάλυση: περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της % σύστασης σε άνθρακα (C), υδρογόνο (H) και άζωτο (N). Οι αναλύσεις γίνονται σύμφωνα με τα πρότυπα ASTM E777 και E778 αντίστοιχα για C, H και N.
- Θερμογόνος δύναμη: η ανάλυση γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E955 .
- Για την καλύτερη οργάνωση των αναλύσεων χρησιμοποιήθηκαν τα γράμματα: Α, Β, Γ και Δ, αντίστοιχα για τα κλάσματα: Οργανικά, ΔΞΥΛ, Πλαστικά, Χαρτί.

6.2 Προετοιμασία δείγματος

Το εργαστηριακό δείγμα αποτελείται από ζυμώσιμα υλικά (τροφικά υπολείμματα), ΔΞΥΛ, πλαστικά συσκευασίας και χαρτιά (χαρτί, χαρτόνι εκτός χαρτιών προσωπικής υγιεινής). Στο πεδίο έγινε η συλλογή των επιμέρους κλασμάτων ενώ η παρασκευή των τεσσάρων κλασμάτων του δείγματος γινόταν στο εργαστήριο . Για τη συλλογή των ποσοτήτων απορριμμάτων από κάθε κλάσμα δεν χρησιμοποιήθηκε εξοπλισμός που ήταν πιθανό να αλληλεπιδράσει με το δείγμα και να το αλλοιώσει. Η επιλογή έγινε με το χέρι και από τα ίδια κάθε φορά άτομα και με όσο το δυνατό καλύτερη

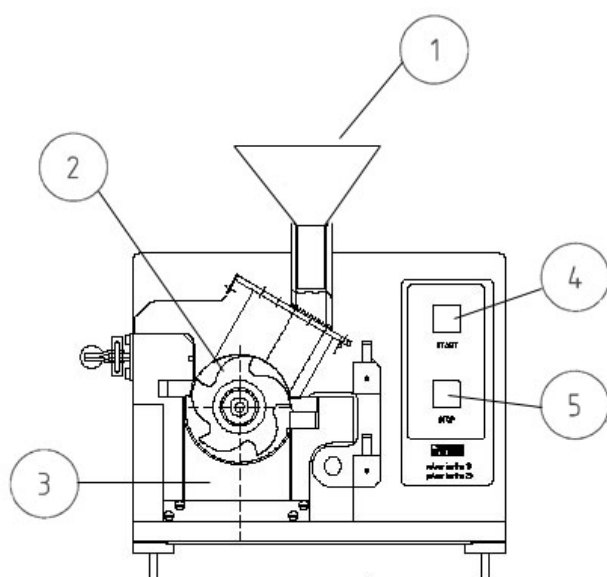
αντιπροσωπευτικότητα των επιλεγμένων υλικών. Η ποσότητα κάθε κλάσματος ήταν γύρω στα 2 kg. Η προσωρινή αποθήκευση και μεταφορά κάθε εργαστηριακού δείγματος στο εργαστήριο έγινε σε υδατοστεγείς σακούλες απορριμμάτων σφραγισμένες με ταινία. Ο χρόνος που μεσολαβούσε μεταξύ της συλλογής και της ανάλυσης κυμαινόταν από 1 έως 2 ώρες. Για την παρασκευή του εργαστηριακού δείγματος χρησιμοποιήθηκε ο απαραίτητος εξοπλισμός ασφαλείας (γάντια, μάσκες) ενώ η μείωση του μεγέθους των υλικών έγινε με μαχαίρια και ψαλίδια (εργασία με το χέρι) ώστε να μην επηρεαστεί το περιεχόμενο σε υγρασία των απορριμμάτων.

6.3 Περιγραφή συσκευών

6.3.1 Μύλος άλεσης

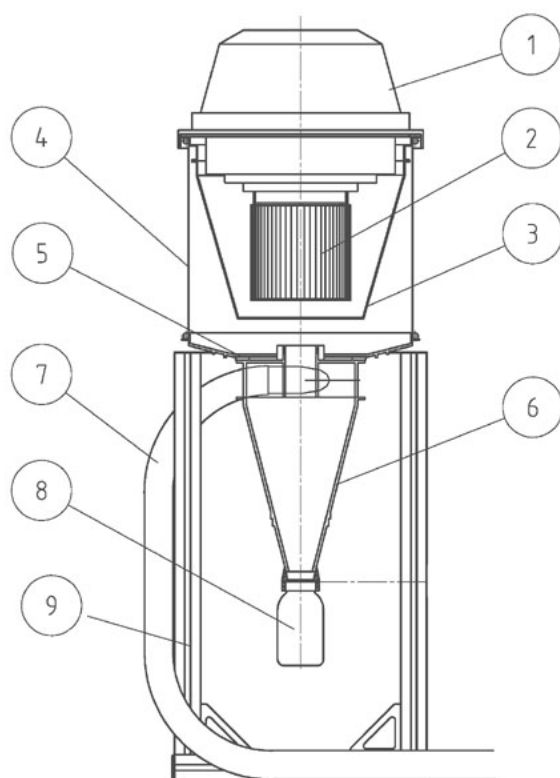
Για την άλεση των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε μύλος (μαχαιρόμυλος) της εταιρείας Fritsch μοντέλο P-19 σε συνδυασμό με cyclone separator. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μύλου άλεσης φαίνονται στον πίνακα . Ο συγκεκριμένος μύλος είναι ικανός για την επεξεργασία υλικών όπως:

- κόκαλα, ξύλο, δέρμα, πλακέτες H/Y,
- άνθρακας, βακελίτης, γύψος, έδαφος, αδρανή υλικά κατεδάφισης,
- ανόργανα άλατα, εποξικές ρητίνες, κονίες, χρωστικές, τροφές,
- πλαστικά, ελαστικά, υφάσματα, αποξηραμένα φυτά, δημητριακά, κυτταρίνη, απορρίμματα.



1	Χοάνη εισαγωγής στερεών δειγμάτων
2	Ρότορας με μαχαίρια σε σχήμα V
3	Κόσκινο
4	Κουμπί έναρξης λειτουργίας
5	Κουμπί διακοπής λειτουργίας

Σχήμα 6.3.1. Περιγραφική απεικόνιση του μύλου P-19



1	Ανεμιστήρας εξαγωγής: 1,1 kW
2	Φίλτρο σκόνης
3	Φίλτρο
4	Θήκη φίλτρου
5	Προσαρμογέας κυκλώνα με τη θήκη
6	Θάλαμος κυκλώνα
7	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης με μύλο P-19
8	Μπουκάλι παραλαβής δείγματος με βιδωτό καπάκι (500mL)
9	Μεταλλική βάση

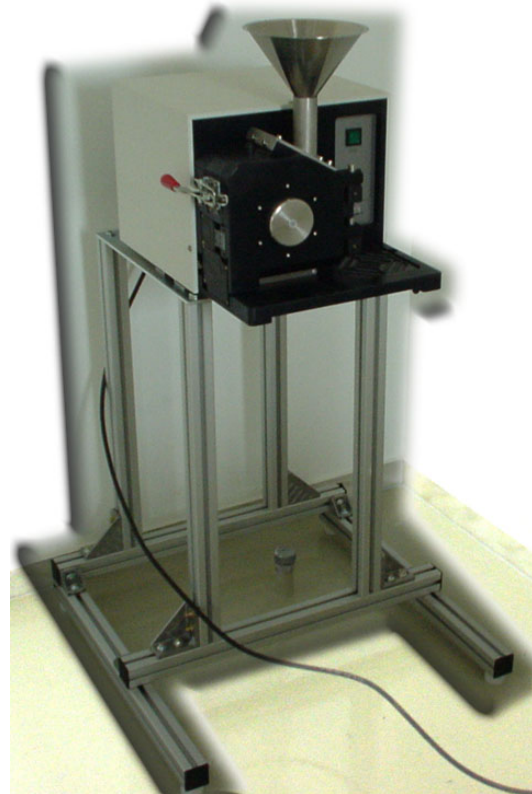
Σχήμα 6.3.2. Περιγραφική απεικόνιση κυκλώνα

Πλάτος x Ύψος x Βάθος	450mm x 630mm x 550mm
Καθαρό βάρος	56kg
Κινητήρας	3φασικού εναλλασσόμενου ρεύματος με μηχανικό φρένο
Στάθμη θορύβου	73dB(A), 95dB(A)
Τάση λειτουργίας, Κατανάλωση	230V, 1800W
Ισχύς, Ένταση ρεύματος	1500W, 16A

Μέγιστο μέγεθος τροφοδοσίας	70x80mm
Μέγιστη χωρητικότητα	60kg/h
Τελικό μέγεθος κόκκων	0,25 – 6mm
Ταχύτητα περιστροφής ρότορα	3000 rpm



Σχήμα 6.3.3. Κυκλώνας (cyclone exhauster)



Σχήμα 6.3.4. Μύλος Fritsch P - 19

6.3.2 Φούρνος ξήρανσης

Ο φούρνος ξήρανσης που χρησιμοποιήθηκε είναι της εταιρείας Innovens μοντέλο Jouan EU2 118. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

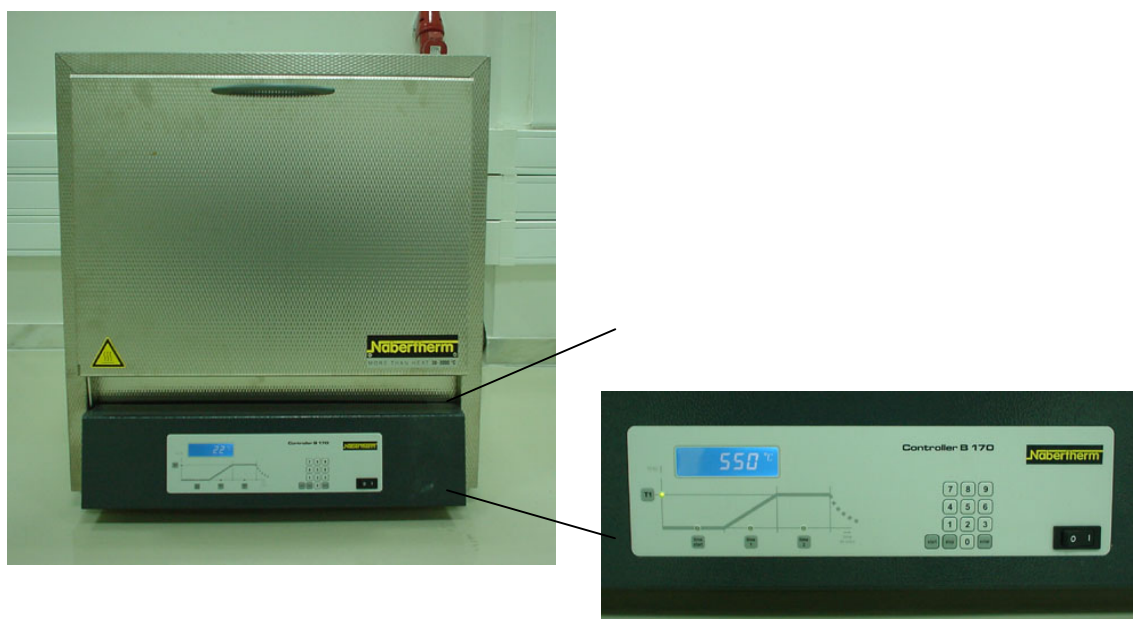


Χωρητικότητα (L)	118
Εξωτ. Διαστάσεις (ΠxΥxB)	635X635X711
Μέγιστη θερμοκρασία °C	250
Χωρική απόκλιση θερμοκρασίας ± °C	1,5 (105 °C)
Χρονική απόκλιση θερμοκρασίας ± °C (DIN 12880)	0,3
Χρονόμετρο	ΝΑΙ, 0-999
Ψηφιακή ένδειξη θερμοκρασίας	ΝΑΙ ΑΝΑ 1 ΒΑΘΜΟ
Άλλα	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ALARM, CE

6.3.3 Κλίβανος υψηλών θερμοκρασιών

Για τη μέτρηση της τέφρας και της πτητικής ύλης χρησιμοποιήθηκε ο κλίβανος της Nabertherm μοντέλο L24/12 με πίνακα ελέγχου B170. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά δίνονται στον πίνακα 3-3.

Χωρητικότητα (L)	24
Βάρος (kg)	75
Κατανάλωση (kW)	4,5
Εξωτ. Διαστάσεις (ΠxΥxB)(mm)	560X650X640
Μέγιστη θερμοκρασία °C	1200
Ψηφιακή ένδειξη T	Ναι



Σχήμα 6.3.5. Κλίβανος υψηλών θερμοκρασιών Nabertherm L24/12 / B170

6.3.4 Ζυγός ακριβείας

Για τη ζύγιση ακριβείας των εργαστηριακών δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε αναλυτικός ζυγός της AND μοντέλο HR 200 – EC. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ζυγού δίνονται στον πίνακα 3-4.



Διαστάσεις (Πλάτος x Βάθος x Ύψος) (mm)	213 x 319 x 301
Μέγιστο βάρος ζύγισης (g)	210
Διάμετρος δίσκου ζύγισης (mm)	85
Ακρίβεια (mg)	0,1
Άλλα	Πολλαπλές μονάδες ζύγισης, λειτουργία ποσοστού %, μέτρησης κομματιών, αυτόματη ρύθμιση με βάση τις περιβαλλοντικές παραμέτρους, άγκιστρο ανάρτησης δείγματος.

6.4 Προσεγγιστική ανάλυση

6.4.1 Προσδιορισμός υγρασίας

Αντιπροσωπευτικό δείγμα ζυγίζεται σε αναλυτικό ζυγό με ακρίβεια 0,1 mg και θερμαίνεται για 24 ώρες στους 107 ± 3 °C. Στη συνέχεια φυλάσσεται σε συνθήκες έλλειψης υγρασίας έως ότου έρθει σε θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου και κατόπιν ζυγίζεται ξανά. Η υγρασία υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{Υγρασία \%} = \left[\frac{(W - B)}{W} \right] \times 100$$

Όπου: W = το αρχικό βάρος του δείγματος σε g.

B = το τελικό βάρος του δείγματος μετά ξήρανση σε g.

6.4.2 Προσδιορισμός τέφρας

Ο προσδιορισμός της τέφρας πραγματοποιήθηκε κατά το πρότυπο ASTM E830 σύμφωνα με το οποίο τα δείγματα καίγονται σε θερμοκρασία 575 ± 25 °C για 1h. Μετά την καύση, τα δείγματα μεταφέρονται σε συνθήκες έλλειψης υγρασίας, για την εξισορρόπηση των θερμοκρασιών μεταξύ του χωνευτηρίου και της ατμόσφαιρας. Κατόπιν ζυγίζονται στον αναλυτικό ζυγό και ο προσδιορισμός της τέφρας γίνεται από τη σχέση:

$$\text{Τέφρα \%} = \left[\frac{(F - G)}{W} \right] \times 100$$

Όπου:

F = βάρος χωνευτηρίου και τέφρας σε g

G = βάρος χωνευτηρίου σε g

W = αρχικό βάρος δείγματος σε g

6.4.3 Προσδιορισμός πτητικής ύλης

Ο υπολογισμός της γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E897. Σύμφωνα με το πρότυπο αυτό 1 g καλά ομογενοποιημένου και ξηραμένου δείγματος

τοποθετείται σε προζυγισμένο χωνευτήριο το οποίο διαθέτει και καπάκι (closed crucible). Το χωνευτήριο στη συνέχεια τοποθετείται στον κλίβανο σε θερμοκρασία 950 ± 20 °C για 7 min. Έπειτα αφήνεται να έρθει σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέσα σε συνθήκες έλλειψης υγρασίας. Η πτητική ύλη υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{Πτητική Ύλη επί Ξηρού(\%)} = \left[\frac{(A - B)}{A} \right] \times 100$$

όπου: A = Βάρος δείγματος που αναλύεται σε g

B = Βάρος δείγματος μετά την καύση σε g

6.4.4 Προσδιορισμός μη πτητικού άνθρακα (Fixed Carbon, FC)

Είναι η μη πτητική οργανική ύλη (άνθρακας) που απομένει μέσα στον κλίβανο μετά την καύση (στους 950°C). Είναι και αυτή καύσιμη ύλη, αλλά σε πολύ μεγαλύτερες θερμοκρασίες (π.χ. σε 1200 °C).

Ο Fixed Carbon (FC) υπολογίζεται από την σχέση:

$$\% \text{ FC} = 100 - \% \text{ υγρασία} - \% \text{ τέφρα} - \% \text{ πτητική ύλη}$$

6.5 Στοιχειακή Ανάλυση (ultimate analysis)

Η στοιχειακή ανάλυση του καυσίμου περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του άνθρακα (C), του υδρογόνου (H) και του αζώτου (N).

6.5.1 Προσδιορισμός άνθρακα (C), υδρογόνου (H) και αζώτου (N).



Ο ποσοτικός προσδιορισμός του άνθρακα, του υδρογόνου και του αζώτου έγινε στο εργαστήριο με τον αυτόματο στοιχειακό αναλυτή της Eurovector τύπου EuroEA3000. Η αρχή λειτουργίας του μηχανήματος, το οποίο φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, είναι η ακόλουθη:

Ποσότητα δείγματος της τάξης των mg εισάγεται στο μηχάνημα σε ειδικό υποδοχέα και καίγεται πλήρως σε καθαρή ατμόσφαιρα οξυγόνου. Κατά την καύση παράγονται υδρατμοί, CO_2 , NO_x , N_2 και SO_x . Από το CO_2 υπολογίζεται ο άνθρακας, από τους υδρατμούς το υδρογόνο και από το υπόλοιπο αέριο το άζωτο.

Η ροή του οξυγόνου, η ροή του ηλίου καθώς και η θερμοκρασία, είναι πλήρως ελεγχόμενες και ρυθμιζόμενες τόσο από ενσωματωμένους ψηφιακούς αισθητήρες, όσο και από το λογισμικό του συστήματος.

Επιπλέον, το όργανο περιλαμβάνει κατάλληλο σύστημα σύνδεσης του στοιχειακού αναλυτή με φασματόμετρο μάζας με αυτόματο σύστημα αραίωσης των αερίων που να αντισταθμίζει τις διαφορετικές συγκεντρώσεις άνθρακα και αζώτου σε οργανικά δείγματα. Εκτελεί την μέτρηση του λόγου των ισοτόπων του άνθρακα, αζώτου και θείου στο ίδιο δείγμα χωρίς την μείωση της επαναληψιμότητας.

Αρχικά με μία δευτερογενή καύση παρουσία CaO δεσμεύονται τα SO_x , με σκοπό την αποφυγή δημιουργίας θειϊκού οξέος το οποίο θα έφθιρε τη συσκευή. Στη συνέχεια, δεσμεύονται σε δύο στήλες οι υδρατμοί και το CO_2 , ενώ το οξυγόνο απομακρύνεται με χρήση κατάλληλου καταλύτη. Στο αέριο που διαφεύγει με χρήση υπέρθερμου χαλκού μετατρέπονται τα NO_x σε N_2 . Κατόπιν το αέριο μεταφέρεται σε ένα ηλεκτρονικό στοιχείο που αποτελείται από μία γέφυρα Wheatstone, όπου λόγω διαφορετικής αγωγιμότητας αζώτου και ηλίου (αέριο που μεταφέρει από την αρχή το αέριο της καύσης) μετριέται το άζωτο. Από τους υδρατμούς και το CO_2 που έχουν δεσμευτεί υπολογίζονται φασματοφωτομετρικά το H_2 και ο C .

Αφού ολοκληρωθούν όλες οι διαδικασίες, γίνονται διορθώσεις ως προς τη βαρομετρική πίεση και ως προς άλλες παρεμβολές που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία της καύσης και λαμβάνονται καταγραφόμενα τα συνολικά ποσοστά C , H , N , συμπεριλαμβανομένων του άνθρακα των ανθρακικών ενώσεων, του υδρογόνου της υγρασίας και της ενυδάτωσης των πυριτικών ενώσεων. Αν το ποσοστό της υγρασίας είναι γνωστό, τα αποτελέσματα μπορούν να υπολογιστούν επί ξηρού.

6.6 Θερμογόνος δύναμη

Η θερμογόνος δύναμη των δειγμάτων προσδιορίστηκε στο εργαστήριο με τη βοήθεια αυτόματου θερμιδόμετρου AC300 της LECO, το οποίο φαίνεται στην επόμενη εικόνα. Μία ποσότητα δείγματος τοποθετείται σε ειδικό υποδοχέα, μέσα από τον οποίο περνά ένα λεπτό σύρμα, που χρησιμοποιείται για την ανάφλεξή του. Η όλη συσκευασία τοποθετείται σε μία οβίδα υψηλής ανθεκτικότητας σε πίεση 440 psi και σε ατμόσφαιρα καθαρού O_2 . Η οβίδα περιβάλλεται από νερό, του οποίου η θερμοκρασία μετράται με ένα ηλεκτρονικό θερμόμετρο ακριβείας 1/20.000 του ενός βαθμού Κελσίου. Σε ένα ισοθερμικό σύστημα υπάρχει δυνατότητα ανταλλαγής μερικής ενέργειας μεταξύ του εξωτερικού περιβάλλοντος και του νερού που περιβάλλει την

οβίδα. Αυτό μπορεί να υπολογισθεί μετρώντας την αλλαγή θερμοκρασίας του νερού, όταν η οβίδα περιβάλλεται από νερό και πριν το δείγμα καεί.

Η θερμική ανταλλαγή λόγω συνθηκών περιβάλλοντος υπολογίζεται κατά τη διάρκεια της ανάλυσης. Ένας μικροεπεξεργαστής διαβάζει τη θερμοκρασία του νερού κάθε έξι λεπτά. Η επίδραση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος υπολογίζεται και τα αποτελέσματα διορθώνονται σύμφωνα με αυτή και με το μήκος του καμένου σύρματος. Επιπρόσθετα γίνεται διόρθωση βάσει της περιεκτικότητας N_2 , S και υγρασίας του δείγματος και εκτυπώνονται τα αποτελέσματα.

Με βάση την ανώτερη θερμογόνο δύναμη επί ξηρού, το ποσοστό υγρασίας επί του φυσικού δείγματος W_Φ και το ποσοστό τέφρας επί του φυσικού δείγματος A_Φ , μπορούν να υπολογιστούν οι εξής παράμετροι:

- Ανώτερη θερμογόνος δύναμη επί του φυσικού δείγματος $(A.Θ.Δ.)_\Phi$
- Κατώτερη θερμογόνος δύναμη επί του φυσικού δείγματος $(K.Θ.Δ.)_\Phi$

Οι σχέσεις που προσδιορίζουν τις παραπάνω τιμές έχουν ως εξής :

$$(A.Θ.Δ.)_\Phi = (A.Θ.Δ.)_\xi * (1 - W_\Phi)$$

$$(K.Θ.Δ.)_\Phi = (A.Θ.Δ.)_\Phi - A'$$

όπου:

- $A' = [9Y + W_\Phi] \times 2509$ με μονάδες kJ/kg
- Y : % κ.β. περιεκτικότητα του δείγματος σε υδρογόνο (στοιχειακή ανάλυση).
- 2509: θερμότητα εξαέρωσης του νερού σε ατμοσφαιρική πίεση.

7. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

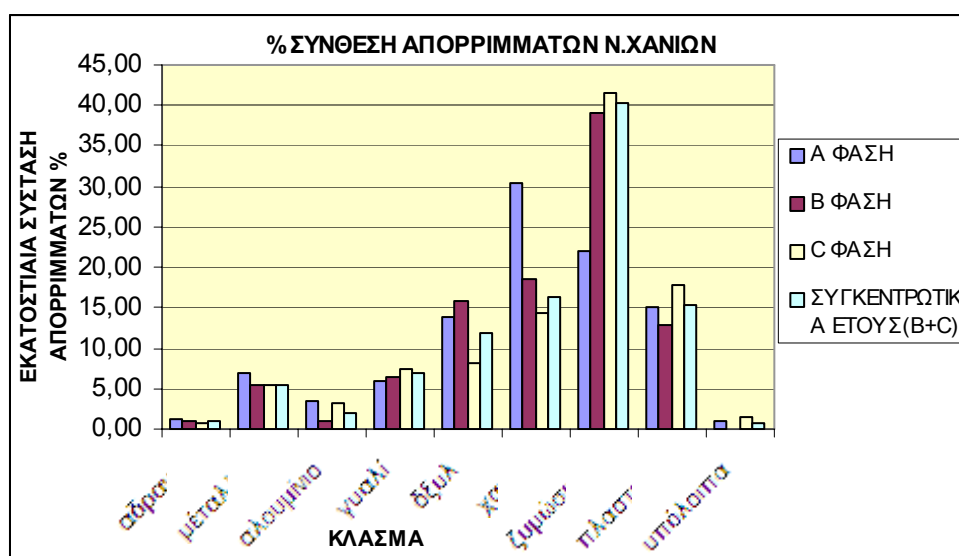
7.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα σε επίπεδο έτους καθώς και τα αποτελέσματα ανά φάση για τον Νομό Χανίων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

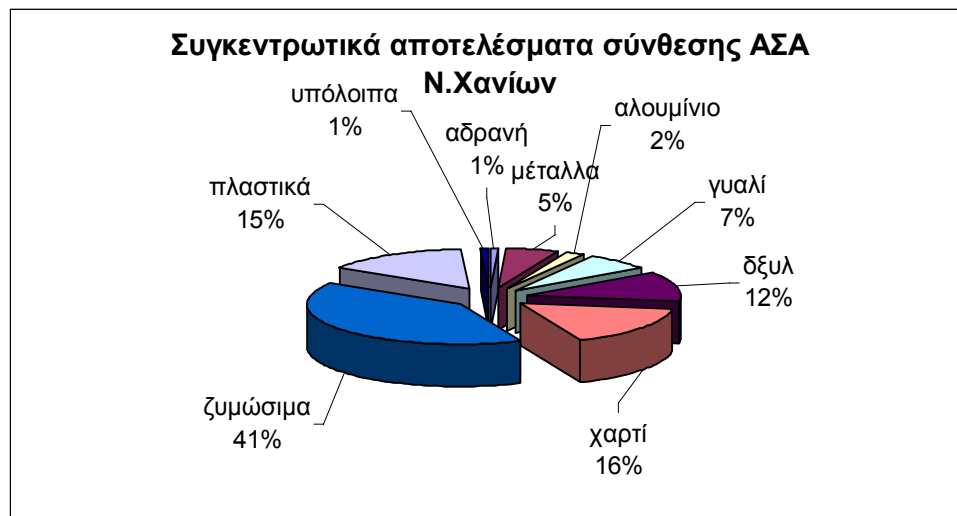
Εκατοστιαία σύσταση απορριμμάτων %				
	Α ΦΑΣΗ	Β ΦΑΣΗ	Γ ΦΑΣΗ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΕΤΟΥΣ(Β+Γ)
αδρανή	1,29	1,07	0,82	0,94
μέταλλα	6,85	5,39	5,41	5,40
αλουμίνιο	3,35	0,96	3,23	2,10
γυαλί	6,05	6,47	7,31	6,89
δξύλ	13,93	15,75	8,20	11,98
χαρτί	30,29	18,48	14,30	16,39
ζυμώσιμα	22,07	39,06	41,47	40,27
πλαστικά	15,07	12,80	17,71	15,26
υπόλοιπα	1,09	0,00	1,55	0,78

Πίνακας 7.1.0: Εκατοστιαία σύσταση απορριμμάτων στο Ν.Χανίων.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η σύσταση απορριμμάτων του Ν.Χανίων :



Διάγραμμα 7.1

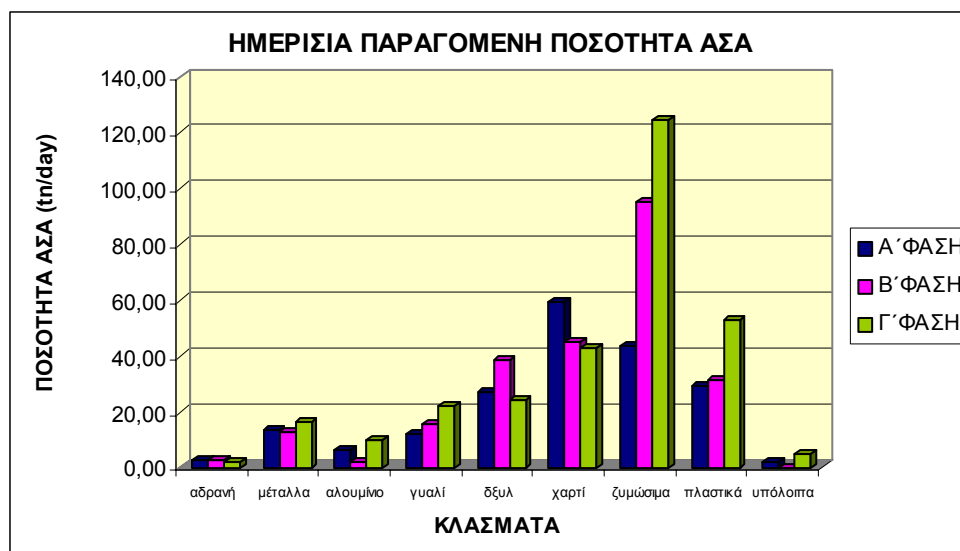


Διάγραμμα 7.2

Οι ημερήσιες παραγόμενες ποσότητες ανά φάση φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ tn/day			
	Α΄ΦΑΣΗ	Β΄ΦΑΣΗ	Γ΄ΦΑΣΗ
αδρανή	2,53	2,62	2,44
μέταλλα	13,42	13,15	16,17
αλουμίνιο	6,57	2,35	9,66
γυαλί	11,86	15,79	21,85
δξύλ	27,30	38,43	24,52
χαρτί	59,38	45,10	42,76
ζυμώσιμα	43,27	95,32	124,01
πλαστικά	29,54	31,24	52,95
υπόλοιπα	2,14	0,00	4,64
Σύνολο	196,00	244,00	299,00

Πίνακας 7.2: Ημερήσια παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων



Διάγραμμα 7.3

Η παραπάνω ποσοτική ανάλυση προήλθε από τον συνδυασμό των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών με τα στοιχεία που συλλέξαμε για τις εισερχόμενες ποσότητες στον ΧΥΤΑ.

Θεωρώντας λοιπόν ότι κατά την **Α' φάση** (Οκτώβριος-Νοέμβριος-Δεκέμβριος-Ιανουάριος-Φεβρουάριος) παράγεται ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων 196 τόνοι, κατά την **Β' φάση** (Μάρτης-Απρίλης-Μάιος-Ιούνιος) 244 τόνοι και κατά την **Γ' φάση** (Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος) 299 τόνοι, μπορούμε να υπολογίσουμε ότι η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων για το Νομό Χανίων είναι **85590 tn**.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα που αναφέρθηκαν, είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε την μοναδιαία παραγωγή απορριμμάτων (ΜΠΑ) τόσο για τον μόνιμο πληθυσμό όσο και για τους τουρίστες.

Για τη ΜΠΑ του μόνιμου πληθυσμού θεωρούμε ημερήσια παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων ίση με 220 tn (μέση τιμή Α και Β φάσης). Η ΜΠΑ προκύπτει με διαίρεση της ημερήσιας παραγόμενης ποσότητας με τον μόνιμο πληθυσμό (102.062 κάτοικοι) που διαθέτει τα απορρίμματά του στον ΧΥΤΑ στη Κορακιά σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Συνεπώς, προκύπτει ότι η ΜΠΑ για τον μόνιμο πληθυσμό του Νομού Χανίων είναι: **ΜΠΑ = 2,15 kg/d/άτομο**.

Για τον υπολογισμό τώρα της ΜΠΑ λόγω τουρισμού η παραδοχή που κάνουμε είναι ότι αν και η τουριστική περίοδος στον Νομό Χανίων διαρκεί πέντε μήνες (Μάιος-Ιούνιος-Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος) δεχόμαστε ότι η ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων την τουριστική περίοδο είναι 299 tn σύμφωνα με το αποτέλεσμα της Γ' φάσης που αναφέρεται για τρεις μήνες. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΟΤ ο αριθμός των κλινών στον Νομό Χανίων είναι 27.772 με μέση πληρότητα το 2003 73,43%. Οπότε ο αριθμός των τουριστών ανέρχεται στους 20.393 τουρίστες. Συνυπολογίζοντας όλα τα παραπάνω στοιχεία βρίσκουμε ότι η ΜΠΑ λόγω τουρισμού είναι **2,44 kg/d/τουρίστα**.

Οι τιμές αυτές που βρήκαμε από τις μετρήσεις στο πεδίο για την ΜΠΑ θα λέγαμε ότι είναι υψηλές σε σχέση με αυτές της βιβλιογραφίας και της πρόσφατης νομοθεσίας (Υ.Α. 50910/2727, ΦΕΚ 1909B/2003) και η χρησιμοποίηση τους χρήζει κάθε επιφύλαξης.

Οπωσδήποτε είναι λογικό να αναμένεται αυξημένη μέση παραγωγή απορριμμάτων στους μεγαλύτερους Δήμους σε σχέση με τις υπόλοιπες αστικές περιοχές του Νομού, εξαιτίας των δραστηριοτήτων που έχουν αναπτυχθεί γύρω από τον πολεοδομικό ιστό (σφαγεία, συνεργεία αυτοκινήτων, μεγάλες τουριστικές μονάδες κ.α.). Επιπρόσθετα με τις ποσότητες αυτές, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι μέγιστες ημερήσιες ποσότητες απορριμμάτων που παράγονται λόγω του τουρισμού.

Η εμφάνιση υψηλής τιμής (>2 kg/d/άτομο) της Μοναδιαία Παραγωγής Αποβλήτων τόσο του μόνιμου πληθυσμού όσο και των τουριστών συμπίπτει με τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν από άλλη μελέτη που εκπόνησε το Πολυτεχνείο Κρήτης με τίτλο «Ποιοτική και Ποσοτική Ανάλυση Απορριμμάτων Περιφέρειας Κρήτης» (Γιδαράκος Ευάγγελος, Διαμαντόπουλος Ευάγγελος, Χάβας Γεώργιος, Ντζαμίλης Παναγιώτης) τον Οκτώβριο του 2004. Σύμφωνα με την μελέτη αυτή η ΜΠΑ για την Περιφέρεια Κρήτης πλην του Ν.Χανίων υπολογίστηκε (ύστερα από δειγματοληψίες) ότι είναι μεγαλύτερη των 2 kg/d/άτομο. Το ότι τα αποτελέσματα και των δύο μελετών εμφανίζονται περίπου τα ίδια,

συνηγορούν στην αποδοχή τους εφ' όσον και οι περιοχές μελέτης έχουν πάνω κάτω τα ίδια χαρακτηριστικά.

Επιπρόσθετα, ένα γεγονός που έρχεται να επιβεβαιώσει τα παραπάνω αποτελέσματα είναι ότι τον τελευταίο καιρό πολύ λόγος γίνεται για αύξηση της ΜΠΑ κοντά στα 2 kg/d/άτομο ύστερα από σχετικές μετρήσεις που πραγματοποιούνται σε διάφορες περιοχές στην Ελλάδα.

Τυπικές τιμές παραγωγής απορριμμάτων στον Ελληνικό χώρο σύμφωνα με στοιχεία της ΕΕΤΑ είναι^{*}:

<i>Ομάδα (βιοτικό επίπεδο)</i>	<i>Δήμοι</i>	<i>Παραγωγή απορριμμάτων (kg/d/άτομο)</i>		
		1985	1990	1996
I	N.Λιόσια	0,64	0,74	0,86
II	Αθήνα	0,92	1,08	1,22
III	Κηφισιά	1,07	1,48	1,72

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε ότι η ΜΠΑ αυξήθηκε περισσότερο το 1990-1996 απ' ότι αυξήθηκε μέσα στην πενταετία 1985-1990. Επομένως θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι μετά το 1997 η ΜΠΑ αυξάνεται με μεγαλύτερο ρυθμό.

7.2 Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Μελετώντας την ποσοτική ανάλυση των τριών φάσεων που χωρίσαμε το έτος, παρατηρούμε πως η **Α' φάση** διαφοροποιείται από τις άλλες δύο σε ότι αφορά τα κλάσματα του χαρτιού και των ζυμώσιμων. Ενώ τα ποσοστά των υπόλοιπων κλασμάτων είναι αποδεκτά, το ποσοστό του χαρτιού (30,29%) εμφανίζεται πολύ υψηλότερο απ' αυτό των ζυμώσιμων (22,07%) γεγονός μη αναμενόμενο.

^{*} Κατσίρη Α., σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος «Διαχείριση Στερεών απορριμμάτων και ιλύος», Α τετράμηνο 2001-2002.

Το γεγονός ότι κατά την περίοδο της πρώτης δειγματοληψίας (9/12/2004 έως 15/12/2004) ήταν περίοδος προ Χριστουγέννων καθώς και περίοδος ύπαρξης πολλών ονομαστικών εορτών δικαιολογεί την ύπαρξη αυξημένης ποσότητας χαρτιού συσκευασίας και χαρτονιού αλλά όχι τόσο μεγάλου ποσοστού όσο εμφανίζεται, το οποίο ξεπερνά αυτό των ζυμώσιμων. Συνεπώς, οι τιμές των δυο αυτών ποσοστών (χαρτιού και ζυμώσιμων) πιθανών να οφείλονται σε σφάλμα κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας.

Επομένως, για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων δεν δεχόμαστε στους υπολογισμούς μας τα αποτελέσματα της **A φάσης** και για να υπολογίσουμε τα συγκεντρωτικά του έτους λαμβάνουμε υπόψη μας μόνο τα αποτελέσματα της **B** και της **Γ φάσης**. Παρόλα αυτά εντύπωση μας κάνει ότι τα υπόλοιπα ποσοστά των κλασμάτων στην A φάση εμφανίζονται σε φυσιολογικό επίπεδο τα οποία τα λαμβάνουμε υπόψη παρακάτω για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Μήπως τελικά ισχύουν τα αποτελέσματα της A φάσης τα σχετικά με το χαρτί και τα ζυμώσιμα? Μήπως όντως είναι έτσι η κατάσταση? Αυτές είναι απορίες που δημιουργούνται λόγω της άγνοιας που υπάρχει στο χώρο της διαχείρισης των απορριμάτων εδώ στην Ελλάδα.

Αγνοώντας λοιπόν εν μέρει την A' φάση και παρατηρώντας τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του έτους (πίνακας 7.1.0) διαπιστώνουμε ότι:

- Οι τρεις κυρίαρχες κατηγορίες που παρουσιάζονται είναι τα ζυμώσιμα υλικά (τροφικά υπολείμματα), το χαρτί και τα πλαστικά με συνολικό ποσοστό 71,92%.
- Την πρώτη θέση καταλαμβάνουν τα ζυμώσιμα υλικά (40,27%), την δεύτερη το χαρτί (16,39%) και την τρίτη τα πλαστικά (15,26%).
- Το κλάσμα των ζυμώσιμων επικρατεί των υπολοίπων λόγω της διάθεσης στον ΧΥΤΑ εκτός από τα συνηθισμένα τροφικά υπολείμματα, των αποσύρσεων των εσπεριδοειδών, της ιλύς από τις εγκαταστάσεις του βιολογικού και πιθανώς από τα παραπροϊόντα από το κλάδεμα διαφόρων ιδιωτών.

- Το κλάσμα του χαρτιού εμφανίζεται υψηλό λόγω της αλλαγής στον τρόπο συσκευασίας αλλά και λόγω της διάθεσης των απορριμμάτων των πλοίων της ANEK, απορρίμματα πλούσια σε γραφική ύλη.
- Επίσης και το κλάσμα των πλαστικών παρουσιάζεται υψηλό που οφείλεται στην αλλαγή του τρόπου συσκευασίας .
- Το κλάσμα του γυαλιού παρουσιάζεται με ποσοστό 6,89% η τιμή του οποίου δικαιολογείται λόγω του ότι τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται φιάλες μίας χρήσεως.
- Τα κλάσματα των αδρανών και των υπολοίπων παρουσιάζονται πολύ χαμηλά γύρω στο 1% λόγω του ότι τα αδρανή δεν συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα αλλά από άλλα οχήματα και οδηγούνται αλλού.
- Τέλος το κλάσμα του ΔΞΥΛ εμφανίζεται σχετικά υψηλό (11,98%), ποσοστό που δείχνει υψηλό βιοτικό επίπεδο για τον νομό Χανίων και αποτελεί έναν λόγο που δικαιολογεί εν μέρει την εμφάνιση υψηλής τιμής ΜΠΑ .

Σχολιάζοντας τώρα τα αποτελέσματα ανά φάση (περίοδο δειγματοληψίας) καταλήγουμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- Απ' όλα τα κλάσματα που χωρίστηκε το δείγμα μας αυτό που παρουσιάζει την μεγαλύτερη εποχιακή διακύμανση είναι το αλουμίνιο. Ενώ την Α φάση (φθινόπωρο-χειμώνας) το ποσοστό είναι 3,35% , την Β φάση πέφτει στο 0,96% και αυξάνεται ξανά το καλοκαίρι (Γ φάση) με ποσοστό 3,23%. Η διακύμανση αυτή οφείλεται στον τουρισμό μιας και η διάρκεια του για τον νομό των Χανίων ξεκινάει από τον μήνα Μάιο και τελειώνει τον Σεπτέμβριο.
- Το κλάσμα του γυαλιού εμφανίζει ένα ποσοστό γύρω στο 6% τις δύο πρώτες περιόδους ενώ την τρίτη περίοδο αυξάνεται στο 7,43% λόγω της τουριστικής περιόδου.
- Όσον αφορά το κλάσμα του χαρτιού για να σχολιάσουμε το ποσοστό που παρουσιάζει και την εποχιακή εξέλιξή του, δεν θα λάβουμε υπόψη μας την Α φάση, μιας όπως ήδη έχουμε αναφέρει τα αποτελέσματά της

όσον αφορά το χαρτί και τα ζυμώσιμα δεν είναι αποδεκτά (βέβαια με την εκπόνηση και άλλων μελετών θα μπορούσαμε να αποφανθούμε αν όντως τα αποτελέσματα της Α΄φάσης ισχύουν). Μείωση του ποσοστού του χαρτιού εμφανίζεται από την δεύτερη (18,48%) στην τρίτη φάση(**14,30%**). Λογικά θα περιμέναμε αύξηση διότι η τρίτη φάση αντιπροσωπεύει την τουριστική περίοδο. Μια εξήγηση που θα μπορούσαμε να δώσουμε είναι ότι λόγω της ανακύκλωσης που πραγματοποίησε η ΔΕΔΙΣΑ με απόλυτη ανταπόκριση από τους κατοίκους του Δήμου Χανίων το ποσοστό του χαρτιού στα απορρίμματα πιθανόν να μειώθηκε αλλά όχι τόσο πολύ.

- Το κλάσμα του πλαστικού παρουσιάζεται σχετικά υψηλό την τρίτη περίοδο της δειγματοληψίας με ποσοστό **17,71%**. Αυτό οφείλεται τόσο στον τουρισμό αυτής της περιόδου όσο και στις υψηλές θερμοκρασίες (καύσωνες) που επικράτησαν την περίοδο (καλοκαίρι 2005) αυτή που είχε ως αποτέλεσμα την υπέρμετρη κατανάλωση δροσιστικών ποτών και νερού. Εξαιτίας του λόγου αυτού, το ποσοστό του γυαλιού είναι και αυτό αυξημένο την τρίτη περίοδο με ποσοστό **7,31%**. Την πρώτη περίοδο (Α΄ φάση) το κλάσμα των πλαστικών είναι **15,07%** ενώ την δεύτερη μειώνεται σε **12,80%**. Τα παραπάνω ποσοστά αποδεικνύουν αύξηση των υλικών συσκευασίας.
- Το κλάσμα του ΔΞΥΛ εμφανίζεται σχετικά υψηλό και στις τρεις περιόδους. Το μικρότερο ποσοστό το εμφανίζει στην τρίτη φάση (8,20%). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι η τρίτη περίοδος (καλοκαίρι) δεν είναι μία μεταβατική περίοδος σ΄ ότι αφορά την εποχή όπως από φθινόπωρο-χειμώνα και από χειμώνα-άνοιξη και συνεπώς η απόρριψη ρούχων και άλλων συναφών ειδών εμφανίζεται μειωμένη.
- Τέλος το κλάσμα των ζυμώσιμων (τροφικά υπολείμματα και υπολείμματα κήπου) όπου είναι και η κυρίαρχη κατηγορία εμφανίζεται με ποσοστό της τάξης του 40% γεγονός αποδεκτό.

Συνοψίζοντας θα λέγαμε ότι εμφανίζονται αυξημένα ποσοστά στη τρίτη περίοδο σε σχέση με τη δεύτερη και αυτό οφείλεται στον ρόλο που παίζει ο τουρισμός στα Χανιά.

Ο νομός Χανίων είναι μία από τις περιφέρειες της Ελλάδας που στηρίζεται σε μεγάλο ποσοστό στον τουρισμό. Από το 1991 και έπειτα ο τουρισμός ακολουθεί αυξητική πορεία (όπως έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο) με αποτέλεσμα να υπάρχει η διαφοροποίηση αυτή στην ποσοστιαία σύσταση των απορριμμάτων το καλοκαίρι.

7.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Συγκρίνοντας ,τόρα, τα αποτελέσματά μας με αυτά της ισχύουσας νομοθεσίας (Υ.Α. 50910/2727, ΦΕΚ 1909Β/2003), θα λέγαμε ότι απέχουν πολύ από τα δικά μας. Η μόνη προσέγγιση που μπορεί να υπάρξει είναι ότι αφορά το κλάσμα των μετάλλων. Συγκριτικά η ποσοτική σύσταση και στις δύο περιπτώσεις παρουσιάζεται παρακάτω:

Κλάσματα	ΦΕΚ 1909B/2003	Κλάσματα	Ν.Χανίων
Ζυμώσιμα	47%	Ζυμώσιμα	40,27%
Χαρτί	20%	Χαρτί	19,39%
Πλαστικά	8,5%	Πλαστικά	15,26%
Μέταλλα	4,5%	Μέταλλα	5,40%
Γυαλί	4,5%	Γυαλί	6,89%
Υπόλοιπα	15,5%	Αλουμίνιο	2,10%
		Δξύλ	11,98%
		Αδρανή	0,94%
		Υπόλοιπα*	0,78%

* το κλάσμα των υπολοίπων στην μελέτη του 2005 διαφέρει από αυτό της ισχύουσας νομοθεσίας.

Πίνακας 7.3.0

Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα η σύσταση των απορριμμάτων στις δύο περιπτώσεις διαφέρει σημαντικά σε ότι αφορά, κυρίως τα κλάσματα των ζυμώσιμων, του πλαστικού και του γυαλιού. Περαιτέρω σχολιασμό δεν μπορούμε να κάνουμε μιας και δεν γνωρίζουμε πληροφορίες για την πηγή των αποτελεσμάτων της νομοθεσίας. Γι'αυτό θα προτείναμε ενημέρωση των αρμοδίων ούτως ώστε η ποσοτική σύσταση των απορριμμάτων να εναρμονιστεί με την πραγματική.

7.4 Σύγκριση με ποσοτική ανάλυση του 1991

Μια παρόμοια μελέτη για την ποσοτική και ποιοτική ανάλυση του Ν.Χανίων πραγματοποιήθηκε από το ΕΜΠ το 1991. Από την τότε μελέτη παρατηρούμε ότι υπάρχουν ουσιαστικές διαφοροποιήσεις στην ποσοτική και ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων.

Πριν προχωρήσουμε στην παρουσίαση και ανάλυση των αποτελεσμάτων πρέπει να αναφέρουμε ότι ο πληθυσμός του Νομού Χανίων από το 1991 μέχρι την απογραφή του 2001 αυξήθηκε από 127.000 στους 150.387 κατοίκους. Με βάση λοιπόν τα δικά μας δεδομένα υπολογίσαμε ότι ο ετήσιος ρυθμός αύξησης είναι **r= 1,55%**.

Επομένως, η αύξηση αυτή του πληθυσμού στο νομό επέδρασε ουσιαστικά στην διαφοροποίηση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των απορριμμάτων τα τελευταία χρόνια.

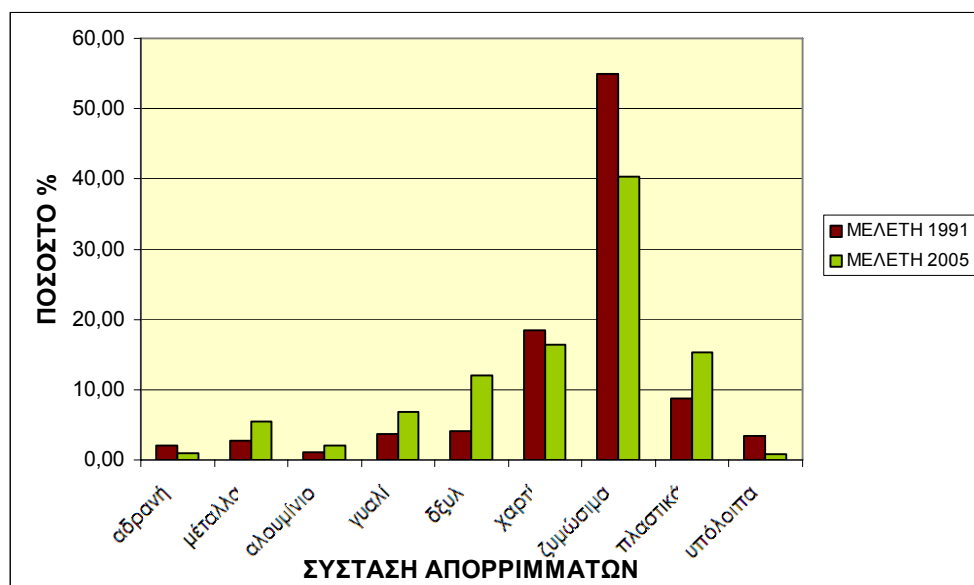
Εκτός όμως απ' την πληθυσμιακή αύξηση, παράγοντες που επηρέασαν την αλλαγή της σύστασης των απορριμμάτων είναι και η αύξηση του τουρισμού μετά το 1991, η αλλαγή του τρόπου ζωής και των καταναλωτικών συνηθειών, η αλλαγή του τρόπου συσκευασίας καθώς και η ορθολογικότερη διαχείριση των στερεών αποβλήτων που επετεύχθη ως ένα βαθμό όχι ικανοποιητικό έως τώρα.

Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το ΕΜΠ-Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας (Παρισάκης, Σκορδίλης, Αδριανόπουλος κ.α., 1991) χώρισε την υπό εξέταση περιοχή σε δύο ζώνες, στο Δήμο Χανίων και στους λοιπούς Δήμους και Κοινότητες του Β.Αξονα. Τα απορρίμματα από τις περιοχές αυτές είχαν τη σύσταση που παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Παρατηρούμε ότι δεν υφίστανται ουσιαστικές διαφορές.

Τα αποτελέσματα της εκατοστιαίας σύνθεσης των απορριμμάτων και από τις δυο μελέτες, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Ποσοστιαία σύσταση (%) απορριμμάτων				
	Βορ.Αξονας πλην Δ.Χανίων (Μελέτη 1991)	Δήμος Χανίων (Μελέτη 1991)	Μέση τιμή (%) (Μελέτη 1991, ΕΜΠ)	Μελέτη 2005 (Πολυτεχνείο Κρήτης)
αδρανή	2,1	2	2,05	0,94
μέταλλα	2,7	2,8	2,80	5,40
αλουμίνιο	1,1	1	1,05	2,10
γυαλί	3,5	3,8	3,65	6,89
δξυλ	4,1	4	4,05	11,98
χαρτί	18,1	18,9	18,50	16,39
ζυμώσιμα	54,8	55,2	55,00	40,27
πλαστικά	8,8	8,6	8,70	15,26
υπόλοιπα	3,1	3,7	3,40	0,78

Πίνακας 7.4.0

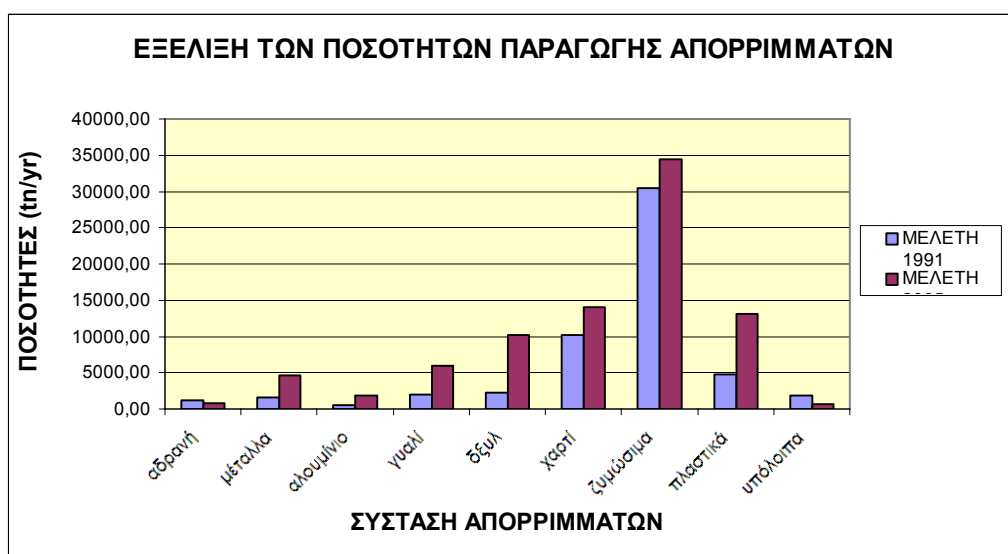


Διάγραμμα 7.4.0

Μελετώντας τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε σημαντικές αλλαγές στη σύσταση από το 1991 μέχρι σήμερα. Για λόγους ευκολίας θα συγκρίνουμε τα σημερινά (2005) αποτελέσματα με αυτά που προκύπτουν από το μέσο όρο των αποτελεσμάτων της μελέτης του 1991 του Δήμου Χανίων με τα αποτελέσματα του Βορείου Άξονα πλην του Δήμου. Πριν όμως σχολιάσουμε τα αποτελέσματα θα πρέπει να εξετάσουμε και την αλλαγή των ποσοτήτων μέσα στην δεκαπενταετία 1991-2005. Σ' αυτό θα μας βοηθήσει ο πίνακας 7.4.1 που ακολουθεί:

Ποσοτική σύνθεση απορριμμάτων (tn/year)		
	Μελέτη 1991 (ΕΜΠ)	Μελέτη 2005 (ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ)
αδρανή	1137,09	808,19
μέταλλα	1553,10	4621,11
αλουμίνιο	582,41	1794,61
γυαλί	2024,58	5896,34
ξύλ	2246,45	10250,94
χαρτί	10261,58	14030,30
ζυμώσιμα	30507,40	34466,51
πλαστικά	4825,72	13057,37
υπόλοιπα	1885,91	664,61
Σύνολο	55024,26	85590

Πίνακας 7.4.1



Διάγραμμα 7.4.1

Ο παραπάνω πίνακας μας δείχνει ότι οι ποσότητες των απορριμμάτων αυξήθηκαν σημαντικά. Η ετήσια παραγωγή από 55024,26 tn ανήλθε στους 85590 tn δηλαδή αυξήθηκε κατά 55,5%. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην αύξηση του πληθυσμού κατά κύριο λόγο.

Εκτός όμως από την αύξηση αυτή πρέπει να λάβουμε υπόψη μας και τις διαφοροποιήσεις που εμφανίζονται στην ποσοστιαία κατανομή των κλασμάτων από το 1991 μέχρι σήμερα. Γι' αυτό πριν προβούμε σε αναλυτικό σχολιασμό των αλλαγών αυτών μέσα σε διάστημα 15 ετών (1991-2005), θα πρέπει να γνωρίζουμε πως οι παράγοντες που επηρεάζουν τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ μπορούν να ομαδοποιηθούν και να αντιστοιχηθούν σε τέσσερα επίπεδα ως εξής:

- ❖ **1^ο επίπεδο-** Το νοικοκυριό, Το βιοτικό επίπεδο, οι καταναλωτικές συνήθειες, ο τρόπος ζωής, το μέγεθος του νοικοκυριού, η συχνότητα συλλογής ΑΣΑ, κ.α.
- ❖ **2^ο επίπεδο-** Το γεωγραφικό Διαμέρισμα: Το μέγεθος του διαμερίσματος, η τουριστική κίνηση, τα συστήματα θέρμανσης κατοικιών, τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά, η διευκόλυνση που παρέχεται από το φορέα συλλογής (π.χ. αν αποκομίζεται κάθε τι που αφήνεται στον κάδο), κ.α.

- ❖ **3^ο επίπεδο-** Μακροοικονομία: Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, το οικογενειακό εισόδημα, κ.α.
- ❖ **4^ο επίπεδο-** Τα προϊόντα: Τα υλικά παραγωγής, η συσκευασία, η διάρκεια ζωής και χρήσης, κ.α.

Έχοντας λοιπόν υπ' όψη τα ανωτέρω, αλλά και τα κεφάλαια 3.3 και 3.4 της παρούσας μελέτης, μπορούμε να προχωρήσουμε σε σχολιασμό των αποτελεσμάτων:

Σημαντική είναι η μείωση του κλάσματος των ζυμώσιμων από 55% στο 40,27%. Η μείωση αυτή του ποσοστού στο κυριότερο κλάσμα της σύστασης των απορριμμάτων ήταν 26,7%. Παρά όμως το ότι είχαμε πτώση του ποσοστού των ζυμώσιμων κατά 26,7%, από άποψη παραγόμενης ποσότητας είχαμε αύξηση κατά 12,9%. Η ετήσια παραγωγή ζυμώσιμων το 1991 ήταν 30507,4 tn ενώ το 2005 βρέθηκε πως είναι 34466,51 tn. Παρατηρούμε πως η αύξηση αυτή στην ποσότητα των ζυμώσιμων δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη στο χρονικό αυτό διάστημα (15 ετών) αν αναλογιστούμε την αύξηση του πληθυσμού. Δηλαδή θα λέγαμε ότι η ύπαρξη των οργανικών στην σύσταση των απορριμμάτων έχει μειωθεί. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι οι δειγματοληψίες το 1991 γινόνταν στην χαράδρα του Κουρουπητού όπου η απόρριψη των απορριμμάτων ήταν ανεξέλεγκτη. Έτσι στη χαράδρα κατέληγαν αποβλήτα των σφαγείων και των βυρσοδεψείων. Για το λόγο αυτόν, το ποσοστό των ζυμωσίμων το 1991 (55%) εμφανίζεται υψηλό μιας και υπήρχε ανεξέλεγκτη απόρριψη απορριμμάτων, τα οποία πλέον εναποτίθενται σε ειδικούς χώρους (όπως ισχυρίζονται οι αρμόδιοι) και όχι στον ΧΥΤΑ που κατασκευάστηκε μετέπειτα. Βέβαια η πτώση αυτή των ζυμώσιμων οφείλεται και στην αλλαγή του τρόπου ζωής σε χρονικό διάστημα 15 ετών.

Το ποσοστό του χαρτιού μειώθηκε και αυτό από 18,5% σε 16,39% (πτώση 11,4%) αλλά η ποσότητά του αυξήθηκε κατά 36,7 % (από 10261,58 tn το 1991 σε 14030,30 tn το 2005).

Η πτώση των ποσοστών των ζυμώσιμων και του χαρτιού αντισταθμίζεται με την αύξηση του ποσοστού του κλάσματος των πλαστικών. Το πλαστικό

αυξήθηκε από 8,7% σε 15,26% (αύξηση 75,4%) και η ετήσια παραγόμενη ποσότητα αυξήθηκε από 4825,72tn το 1991 σε 13057,37 tn σήμερα δηλαδή κατά 170,6 %.

Οι σημαντικές αυξήσεις που εμφανίστηκαν στις ποσότητες των πλαστικών και του χαρτιού (αυξήσεις κατά 170,5 % και 36,7% αντίστοιχα) το 2005 αποτυπώνουν ξεκάθαρα την αύξηση που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια στα υλικά συσκευασίας με αποτέλεσμα την αλλαγή στις καταναλωτικές συνήθειες των πολιτών αλλά και στην τάση πλέον των βιομηχανιών για παραγωγή και διάθεση στην αγορά τυποποιημένων προϊόντων.

Όπως στην περίπτωση του πλαστικού έτσι τώρα και το γυαλί εμφανίζει παρόμοια συμπεριφορά. Το 1991 το ποσοστό του γυαλιού ήταν 3,65% ενώ το 2005 βρέθηκε ότι είναι 6,89% δηλαδή αυξήθηκε κατά 88,7%. Η ετήσια παραγόμενη ποσότητα αυξήθηκε κατά 191% από 2024,58 tn το 1991 σε 5896,34 tn το 2005. Η άνοδος αυτή του γυαλιού οφείλεται κατά κύριο λόγο στο ότι ο νομός Χανίων είναι ένας νομός με έντονη τουριστική δραστηριότητα όπου καταναλώνονται σημαντικές ποσότητες γυάλινων φιαλών (π.χ. αναψυκτικά, μπουκάλια μπύρας, μπουκάλια αλκοολούχων ποτών κ.α.) μίας χρήσεως καθώς και στην αλλαγή της συσκευασίας.

Το ποσοστό των μετάλλων παρουσιάζει αύξηση 92,8%. Από 2,8% το 1991 αυξήθηκε στο 5,4% το 2005. Η ποσότητά του ανήλθε κατά 197,5% (το 1991 είχαμε 1553,10 tn/yr ενώ το 2005 η παραγωγή είναι 4621,11tn/yr).

Επίσης, σημαντική είναι η αύξηση του κλάσματος των δξυλ (δέρμα, ξύλο, ύφασμα, λάστιχο)(ποσοστό το 1991 4,05% και το 2005 11,98%). Η ετήσια παραγόμενη ποσότητα το 1991 ήταν 2246,45 tn/yr ενώ το 2005 έγινε 10250,94 tn/yr που μας δείχνει την αύξηση του δείκτη ευημερίας της υπό μελέτη περιοχής καθώς και την καλυτέρευση στην ποιότητα ζωής. Αύξηση του βιοτικού επιπέδου σημαίνει μεγαλύτερη κατανάλωση ειδών πολυτελείας και συνεπώς μεγαλύτερη απόρριψη περιττών πραγμάτων.

Τέλος, στα κλάσματα των αδρανών και των υπολοίπων είχαμε μία σημαντική μείωση. Το ποσοστό των αδρανών μειώθηκε κατά 54,1% (το 1991 2,05% και το 2005 0,94% ήταν το κλάσμα των αδρανών στη σύνθεση των

απορριμμάτων). Η ποσότητά του φυσικά υπήρξε λίγο αυξημένη λόγω της αύξησης του πληθυσμού. Από 1137,09 tn/yr που παράγονταν το 1991 κατήλθε στους 808,19 tn/yr το 2005. Η κατακόρυφη αυτή πτώση στο ποσοστό των αδρανών οφείλεται στο γεγονός ότι τα αδρανή δεν συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα, και δεν οδηγούνται στον ΧΥΤΑ όπως το 1991 που κατέληγαν στη χαράδρα του Κουρουπητού, αλλά από άλλα οχήματα και οδηγούνται σε άλλον χώρο.

Στο κλάσμα των υπολοίπων είχαμε και εδώ πτώση του ποσοστού κατά 336% (3,4 το 1991 και 0,78% το 2005). Η ετήσια παραγόμενη ποσότητα μειώθηκε από 1885,91tn/yr το 1991 σε 664,61tn/yr το 2005 (μείωση κατά 64,7%). Η μείωση αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αλλαγή του τρόπου συσκευασίας και στην αλλαγή του τρόπου ζωής. Αν και υπάρχει μια γενικότερη οικονομική ανάπτυξη από το 1991 μέχρι σήμερα, παρόλα αυτά ο πολίτης αντιμετωπίζει περισσότερα προβλήματα σε σχέση με πιο παλιά στο πώς να εξασφαλίσει τα αναγκαία και επομένως αυτά που απορρίπτει είναι όσο το δυνατόν λιγότερα.

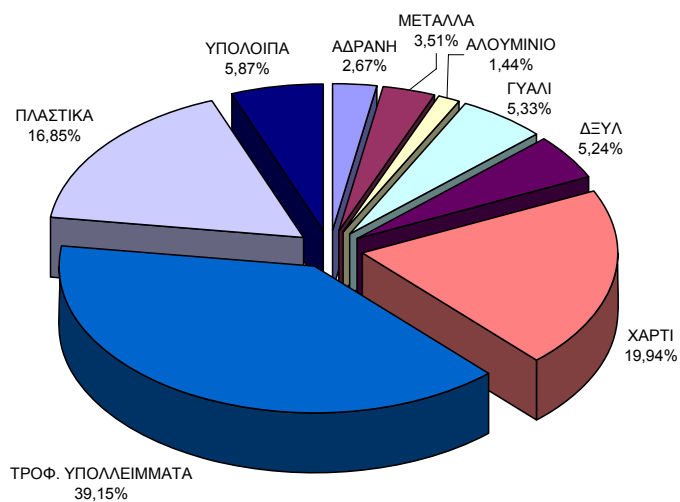
7.5 Σύγκριση με αποτελέσματα της μελέτης για την περιφέρεια Κρήτης

Η ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των απορριμμάτων της υπόλοιπης Κρήτης προσδιορίστηκε από τη μελέτη που εκπόνησε το Πολυτεχνείο Κρήτης με τίτλο «Ποιοτική και Ποσοτική Ανάλυση Απορριμμάτων Περιφέρειας Κρήτης» (Γιδαράκος Ευάγγελος, Διαμαντόπουλος Ευάγγελος, Χάβας Γεώργιος, Ντζαμίλης Παναγιώτης) τον Οκτώβριο του 2004.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα σε επίπεδο έτους για την περιφέρεια Κρήτης πλην του Νομού Χανίων δίνονται στο διάγραμμα παρακάτω:

	% Σύσταση Απορριμμάτων
αδρανή	2,67
μέταλλα	3,51
αλουμίνιο	1,44
γυαλί	5,33
δξύλ	5,24
χαρτί	19,94
ζυμώσιμα	39,15
πλαστικά	16,85
υπόλοιπα	5,87

Πίνακας 7.5.0



Διάγραμμα 7.5.0: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα σύνθεσης ΑΣΑ περιφέρειας Κρήτης 2003-2004 (πλην Ν.Χανίων)

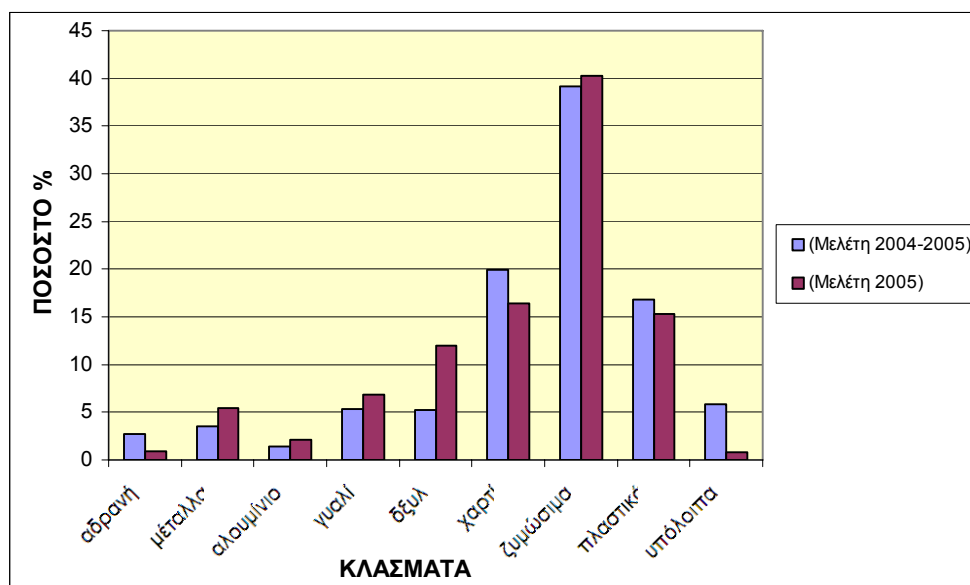
Μελετώντας τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να καταλήξουμε στα εξής συμπεράσματα για την περιφέρεια Κρήτης:

Στην σύνθεση των ΑΣΑ παρουσιάζονται 3 κυρίαρχες κατηγορίες, **τα ζυμώσιμα** υλικά (τροφικά υπολείμματα), **το χαρτί** και **τα πλαστικά** με συνολικό ποσοστό ~76%. Την πρώτη θέση καταλαμβάνουν τα τροφικά υπολείμματα (>39%) και ακολουθούν το χαρτί (20%) και τα πλαστικά (17%) που μοιράζονται την δεύτερη θέση. Το ποσοστό του γυαλιού είναι >5% που πλέον αποτελείται περισσότερο από φιάλες μιας χρήσεως. Τα ποσοστά των αδρανών υλικών είναι ιδιαίτερα χαμηλά (<3%).

Η σύγκριση τώρα της σύνθεσης αυτής με την σύνθεση των απορριμμάτων στον Ν.Χανίων παρουσιάζεται στη συνέχεια:

Ποσοτική (%) Ανάλυση Απορριμμάτων		
	Περιφέρεια Κρήτης (Μελέτη 2004-2005)	Νομός Χανίων (Μελέτη 2005)
αδρανή	2,67	0,94
μέταλλα	3,51	5,40
αλουμίνιο	1,44	2,10
γυαλί	5,33	6,89
δξύλ	5,24	11,98
χαρτί	19,94	16,39
ζυμώσιμα	39,15	40,27
πλαστικά	16,85	15,26
υπόλοιπα	5,87	0,78

Πίνακας 7.5.1



Διάγραμμα 7.5.1: Εκατοστιαία σύνθεση απορριμμάτων

Από τον πίνακα 7.5.1 της ποσοτικής ανάλυσης διαπιστώνουμε ότι η σύσταση των απορριμμάτων του Ν.Χανίων δεν απέχει πολύ απ' αυτήν της υπόλοιπης Κρήτης πλην ελαχίστων περιπτώσεων. Η μεταβολή αυτή δεν αντιστοιχεί απαραίτητα σε μεταβολή απόλυτων ποσοτήτων των κλασμάτων, αλλά συσχετίζεται με τις μεταβολές σε άλλα κλάσματα. Πιο συγκεκριμένα:

Η κυριότερη κατηγορία των ζυμωσίμων εμφανίζει το ίδιο ποσοστό γύρω στο 40% και στις δύο περιπτώσεις.

Τα ποσοστά των κλασμάτων του χαρτιού και των πλαστικών παρουσιάζονται μεγαλύτερα στην περιφέρεια της Κρήτης (19,94% και 16,85% αντίστοιχα) πιθανότατα λόγω μεγαλύτερου τουρισμού και λόγω της ύπαρξης μεγαλύτερων εκτάσεων θερμοκηπιακών κατασκευών (για τα πλαστικά).

Η πτώση των κλασμάτων των πλαστικών και του χαρτιού στον Ν.Χανίων αντισταθμίζεται με την αύξηση των κλασμάτων του αλουμινίου, των μετάλλων και του γυαλιού. Συνεπώς θα λέγαμε ότι παρουσιάζεται διαφοροποίηση των ποσοστών στα υλικά συσκευασίας στην υπόλοιπη Κρήτη.

Σημαντική διαφορά υπάρχει στα κλάσματα των αδρανών και των υπολοίπων. Το ποσοστό τους εμφανίζεται υψηλό στην Περιφέρεια της Κρήτης (2,67% και 5,87% αντίστοιχα) σε σχέση με αυτό στον Ν.Χανίων (0,94% και 0,78%

αντίστοιχα). Η μεταβολή αυτή ισοσταθμίζεται με την αύξηση του κλάσματος των δξυλ στον Ν.Χανίων.

7.6 Ειδικό Βάρος

Μετά από ανάλυση των δεδομένων πεδίου το ειδικό βάρος των ΑΣΑ για κάθε φάση δίνεται στον επόμενο πίνακα. Σημειώνεται ότι η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε ΑΣΑ μετά από την εκκένωση του απορριμματοφόρου οχήματος μύλου ή πρέσας με βαθμό συμπίεσης $r=1:4$.

	Α Φάση	Β Φάση	Γ Φάση	Μέση Ετήσια τιμή
Ειδικό Βάρος (Kg/m^3)	176,2	181,3	196,2	184,5

Πίνακας 7.6 :Αποτελέσματα μέτρησης ειδικού βάρους στο πεδίο

Δυστυχώς σχετικά με το ειδικό βάρος των απορριμμάτων δεν υπάρχει αρκετή βιβλιογραφία και επομένως τα σχόλια που μπορούμε να κάνουμε είναι περιορισμένα. Παρατηρούμε λοιπόν, ότι το ειδικό βάρος των απορριμμάτων αυξάνεται από την Α΄ στην Γ΄ φάση. Παράγοντες που επηρεάζουν τον όγκο των απορριμμάτων και κατ'έπекταση το ειδικό βάρος τους αποτελούν η μεταβολή στο ποσοστό του χαρτιού και του πλαστικού, οι συνθήκες που βρίσκονται τα απορρίμματα στους κάδους (δηλαδή αν είναι ανοιχτοί ή κλειστοί, αν βρέχονται ή όχι) καθώς και το πόσο συμπιέζονται ή όχι κατά τη μεταφορά τους από τα απορριμματοφόρα. Επομένως, λόγω της μεταβλητότητας των παραπάνω παραγόντων δεν μπορούμε να προβούμε σε σχολιασμό του ειδικού βάρους.

8. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Τα αποτελέσματα από την εργαστηριακή ανάλυση (προσεγγιστική, στοιχειακή και ανάλυση θερμογόνου δύναμης) αντιπροσωπευτικών δειγμάτων από τα κλάσματα των οργανικών, δερμάτινων-ξύλινων-υφασμάτων-λάστιχων (ΔΞΥΛ), πλαστικών και χάρτινων υλικών παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες αντίστοιχα για κάθε φάση.

Πίνακας 8.1: Στατιστικά στοιχεία εργαστηριακών μετρήσεων ΑΣΑ Ν.Χανίων (Α΄ Φάση)(9/12-15/12/2004)

Στατιστικά στοιχεία εργαστηριακών μετρήσεων ΑΣΑ Ν.Χανίων (Α΄ Φάση)							
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ ¹	RDF ²
% ΥΓΡΑΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	69,17	15,71	1,63	9,46	36,57	9,07
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	6,33	5,79	0,88	6,01		
	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ ³	5,55	5,07	0,77	5,27		
% ΤΕΦΡΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	10,52	21,12	1,64	4,62	10,13	9,78
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,4	7,27	1,08	4,21		
	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	0,35	6,37	0,95	3,69		
% ΠΤΗΤΙΚΗ ΥΛΗ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	78,84	78,06	97,58	89,20	83,58	87,95
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	6,24	4,04	1,09	2,88		
	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	5,47	3,54	0,95	2,52		

¹ Υπολογίζεται με βάση τις μέσες τιμές της παραμέτρου σε κάθε κλάσμα και το % ποσοστό κάθε κλάσματος στα ΑΣΑ όπως αυτά υπολογίστηκαν προηγουμένως.

² Υπολογίζεται με βάση τις μέσες τιμές της παραμέτρου στο χαρτί, πλαστικό και ΔΞΥΛ και το % ποσοστό κάθε κλάσματος στα ΑΣΑ όπως αυτά υπολογίστηκαν προηγουμένως.

³ Αναφέρεται στα όρια των τιμών (+/-) μέσα στα οποία είναι πιθανό να βρίσκεται η πραγματική τιμή της συγκεκριμένης παραμέτρου για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (ASTM D 6233-98).

**Πίνακας 8.2: Στατιστικά στοιχεία εργαστηριακών μετρήσεων ΑΣΑ Ν.Χανίων
(Β' Φάση)(11/4-15/4/2005)**

Στατιστικά στοιχεία εργαστηριακών μετρήσεων ΑΣΑ Ν.Χανίων (Β' Φάση)							
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
% ΥΓΡΑΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	73,50	10,00	1,35	8,22	38,65	6,49
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	3,91	5,10	1,23	5,55		
	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	3,42	4,47	1,08	4,86		
	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	22,58	21,20	3,73	10,18	17,11	12,06
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	4,62	9,37	3,98	3,20		
% ΤΕΦΡΑ	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	4,05	8,21	3,49	2,80		
	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	77,84	81,56	94,68	87,58	83,02	87,80
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	8,04	5,90	4,79	1,08		
% ΠΤΗΤΙΚΗ ΥΛΗ	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	7,05	5,17	4,20	0,94		

**Πίνακας 8.3: Στατιστικά στοιχεία εργαστηριακών μετρήσεων ΑΣΑ Ν.Χανίων
(Γ' Φάση)(1/8-5/8/2005)**

Στατιστικά στοιχεία εργαστηριακών μετρήσεων ΑΣΑ Ν.Χανίων (Γ' Φάση)							
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
% ΥΓΡΑΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	63,90	10,62	0,61	8,04		
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	13,16	6,32	0,33	5,17		
	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	11,53	5,54	0,29	4,53	34,00	6,41
	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	18,63	19,82	3,77	10,43		
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	3,24	2,41	2,29	4,12		
% ΤΕΦΡΑ	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	2,84	2,11	2,01	3,61	14,99	11,63
	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	81,76	81,24	96,26	89,82		
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	3,38	1,79	2,60	3,76		
% ΠΤΗΤΙΚΗ ΥΛΗ	ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	2,96	1,56	2,28	3,29	85,45	88,85

8.1 Υγρασία

Η υγρασία είναι ένα χαρακτηριστικό κατ' εξοχήν καθοριστικό για την καταλληλότητα των ΑΣΑ για καύση και παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό για την κομποστοποίηση και για την συμπεριφορά των ΑΣΑ σε αναερόβιες συνθήκες.

Συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα για μεγαλύτερη ευκολία συγκρίσεων μεταξύ των φάσεων παρουσιάζονται παρακάτω:

ΥΓΡΑΣΙΑ %						
	Ζυμώσιμα	Χαρτί	Πλαστικά	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
Α' ΦΑΣΗ	69,17	15,71	1,63	9,46	37,92	9,07
Β' ΦΑΣΗ	73,50	10,00	1,34	8,22	38,65	6,48
Γ' ΦΑΣΗ	63,90	10,62	0,61	8,04	34,00	6,41
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	68,86	12,11	1,19	8,57	36,86	7,32

Πίνακας 8.1.0

Η υγρασία επηρεάζεται και ποικίλει ανάλογα με την εποχή του έτους, τη σύνθεση, τις καιρικές συνθήκες κτλ. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματά μας. Συγκεκριμένα, παρατηρούμε ότι η υγρασία και των τεσσάρων κλασμάτων είναι μικρότερη κατά την Γ' φάση η οποία αντιπροσωπεύει την θερινή περίοδο και επομένως είναι λογικό λόγω των καιρικών συνθηκών (λιγότερες βροχές, μεγαλύτερη ηλιοφάνεια) να έχουμε μικρότερη υγρασία στα απορρίμματα. Ακόμα παρατηρούμε ότι η υγρασία μειώνεται σταδιακά την δεύτερη και την τρίτη φάση. Αυτό βέβαια δεν ισχύει για τον κλάσμα των ζυμωσίμων.

Οι τιμές και στις τρεις φάσεις βρίσκονται μέσα στο εύρος τιμών που προτείνει η βιβλιογραφία.

8.2 Τέφρα

Η τέφρα αποτελεί το υπόλειμμα της ανοιχτής καύσης, ή τα υλικά στα ΑΣΑ που δεν καίγονται. Όπως η υγρασία, έτσι και η τέφρα προσθέτει βάρος στα ΑΣΑ αλλά μειώνει τη θερμογόνο δύναμη.

Συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα για μεγαλύτερη ευκολία συγκρίσεων μεταξύ των φάσεων παρουσιάζονται παρακάτω:

ΤΕΦΡΑ %						
	Ζυμώσιμα	Χαρτί	Πλαστικά	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
Α΄ ΦΑΣΗ	10,52	21,12	1,64	4,62	10,13	9,78
Β΄ ΦΑΣΗ	22,58	21,2	3,73	10,18	17,11	12,06
Γ΄ ΦΑΣΗ	18,63	19,82	3,77	10,43	14,99	11,63
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	17,24	20,71	3,05	8,41	14,08	11,16

Πίνακας 8.2.0

8.3 Πτητική καύσιμη ύλη

Η πτητική ύλη είναι το % κατά βάρος των ΑΣΑ που μετατρέπεται σε αέρια όταν η θερμοκρασία αυξηθεί μέχρι τους 950⁰ C.

Ο μη πτητικός άνθρακας είναι η μη πτητική οργανική ύλη που απομένει μέσα στον κλίβανο μετά την καύση (στους 950⁰ C). Είναι και αυτή καύσιμη ύλη αλλά σε πολύ μεγαλύτερες θερμοκρασίες.

Τα αποτελέσματα που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα μας δείχνουν ότι και τα τέσσερα κλάσματα μετατρέπονται με την καύση από στερεή σε αέρια φάση σχεδόν ολοκληρωτικά.

ΠΤΗΤΙΚΗ ΥΛΗ %						
	Ζυμώσιμα	Χαρτί	Πλαστικά	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
Α΄ ΦΑΣΗ	78,84	78,06	97,58	89,2	83,58	87,95
Β΄ ΦΑΣΗ	77,84	81,56	94,68	87,58	83,02	87,80
Γ΄ ΦΑΣΗ	81,76	81,24	96,26	89,82	85,45	88,85
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	79,48	80,29	96,17	88,87	84,01	88,20

Πίνακας 8.3.0

8.4 Θερμογόνος Δύναμη

Η θερμογόνος δύναμη του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ είναι η θερμότητα που εκλύεται όταν αυτό καίγεται πλήρως. Ένα ποσοστό της μάζας του υλικού παραμένει ως αδρανές υπόλειμμα (τέφρα). Τα αποτελέσματά μας παρουσιάζονται παρακάτω:

ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ <i>kJ/kg</i>				
	Ζυμώσιμα	Χαρτί	Πλαστικά	ΔΞΥΛ
Α΄ ΦΑΣΗ	18.138,36	15.606,91	35.868,83	19.776,86
Β΄ ΦΑΣΗ	15.908,64	14.769,88	35.494,68	20.899,61
Γ΄ ΦΑΣΗ	17.945,91	15.949,81	38.169,62	22.978,07
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	17.330,97	15.442,20	36.511,05	21.218,18

Πίνακας 8.4.0

ΑΘΔ <i>kJ/kg</i>						
	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
Α΄ ΦΑΣΗ	5.592	13.155	35.284	17.906	14.228	22.199
Β΄ ΦΑΣΗ	4.216	13.293	35.019	19.182	13.729	22.509
Γ΄ ΦΑΣΗ	6.478	14.256	37.937	21.131	15.812	24.426
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	5.429	13.568	36.080	19.406	14.590	23.045

Πίνακας 8.4.1

ΚΘΔ <i>kJ/kg</i>						
	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΔΞΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
Α΄ ΦΑΣΗ	2.558	11.593	33.311	16.327	11.883	20.489
Β΄ ΦΑΣΗ	1.073	11.874	33.053	17.634	11365	20.863
Γ΄ ΦΑΣΗ	3.577	12.822	35.989	19.587	13.564	22.782
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	2.403	12.096	34.118	17.849	12.271	21.378

Πίνακας 8.4.2

Η θερμική ενέργεια των απορριμμάτων ενδιαφέρει για τη διαδικασία της καύσης. Τα σχετικά στοιχεία για τη χώρα όσο αναφορά την τιμή της θερμογόνου είναι περιορισμένα, επομένως δεν έχουμε μία τυπική εικόνα. Έχουν αναφερθεί τιμές που κυμαίνονται από 4.200-10.000 kJ/kg. Εμείς όπως φαίνεται και απ' τον πίνακα 8.4.2 βρήκαμε κατώτερη θερμογόνο δύναμη για τα ολικά απορρίμματα 12.271 kJ/kg και για το RDF 21.378 kJ/kg, τιμές ενθαρρυντικές για τη χρήση της θερμικής επεξεργασίας.

8.5 Στοιχειακή Ανάλυση

Με τον όρο στοιχειακή ανάλυση εννοούμε τον προσδιορισμό του ποσοστού καθενός από τα χημικά στοιχεία που υπάρχουν σε μια ουσία και στην περίπτωση μας μετρήσαμε στο εργαστήριο «Τοξικών και Επικίνδυνων αποβλήτων» του Πολυτεχνείου Κρήτης, την περιεκτικότητα των στερεών αποβλήτων σε **άνθρακα**, **υδρογόνο** και **άζωτο**. Με βάση τα ποσοστά αυτά, εκτιμάται η τιμή του λόγου C/N που επηρεάζει τις βιολογικές διεργασίες στα στερεά απορρίμματα.

Στον πίνακα 8.5.0 παρουσιάζονται τα ετήσια αποτελέσματα της σύστασης των απορριμμάτων για τον Νομό Χανίων:

	ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ					
	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΔΕΥΛ	ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΡ/ΤΑ	RDF
N%	2,30	0,58	0,71	1,81	1,61	0,96
C%	42,86	38,41	77,22	52,23	49,58	55,78
H%	5,75	5,17	8,56	5,94	6,17	6,57
C/N	18,60					

Πίνακας 8.5.0

8.6 Βαρέα μέταλλα

Στα αστικά στερεά απορρίμματα (ΑΣΑ) μπορεί να εμπεριέχονται μικρές ποσότητες επικίνδυνων υλικών τα οποία λόγω της φύσης τους είναι δύσκολο να σχεδόν διατεθούν ασφαλώς. Τα υλικά αυτά μπορεί να επηρεάσουν την μετέπειτα διαχείριση των ΑΣΑ. Δηλαδή, το παραγόμενο compost μπορεί να είναι άχρηστο λόγω μη

αποδεκτής περιεκτικότητας σε επικίνδυνες ουσίες, ενώ οι αέριες εκπομπές της καύσης μπορεί να περιέχουν βαρέα μέταλλα. Επίσης, έχουν αναφερθεί περιπτώσεις όπου εντοπίστηκαν επικίνδυνες ουσίες στο βιοαέριο και στα διασταλλάγματα από ΧΥΤΑ.

Μια πρόσφατη έρευνα σχετική με την ύπαρξη βαρέων μετάλλων στους ΧΥΤΑ αναφέρει ότι «η ύπαρξη βαρέων μετάλλων στα αστικά απορρίμματα που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ εξασφαλίζουν την ασφάλεια και προφύλαξη της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντα χώρου εφόσον οι ποσότητές τους δεν ξεπερνούν τα επιτρεπόμενα όρια»^{*}.

Τα δείγματα τα οποία συλλέξαμε κατά την διάρκεια των δειγματοληψιών ερευνηθήκαν και για ύπαρξη ή μη βαρέων μετάλλων και συγκεκριμένα τα ελέγξαμε για μόλυβδο και για κάδμιο. Οι αναλύσεις έγιναν στην Γερμανία και συγκεκριμένα στο εργαστήριο CAUAnalytik GmbH.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 8.6.0:

	ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ mg/kg					
	ΖΥΜΩΣΙΜΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΔΞΥΛ	LOQ [♦]	METHOD
Pb	< 10	< 10	< 10	29	10	EN ISO 11885
Cd	<0,5	< 0,5	2,5	0,98	0,5	EN ISO 11885

Πίνακας 8.6.0

Απ'τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε υπέρβαση των ορίων όσον αφορά τα κλάσματα των πλαστικών και των δξύλ. Λόγω όμως του περιορισμένου αριθμού των δειγμάτων, δεν είμαστε σε θέση να αποδεκτούμε τα αποτελέσματα αυτά και επομένως διατηρούμε κάποια επιφύλαξη γι'αυτό δεν μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα.

Πρέπει όμως να αναφέρουμε ότι τα πλαστικά αποτελούν τη βασική πηγή για το κάδμιο. Το κάδμιο που βρίσκεται κυρίως στα πλαστικά όταν καταλήγει στον ΧΥΤΑ δεν υπάρχει μεγάλο πρόβλημα στα στραγγίσματα. Αν όμως η διάθεση των πλαστικών γίνει σε καυστήρες όπου επικρατούν θερμοκρασίες 600⁰C οι ενώσεις στις οποίες βρίσκεται διασπώνται με αποτέλεσμα την δημιουργία τοξικού κινδύνου.

^{*} G.Fred Lee and Anne Jones-Lee, Recent Studies Indicate Minimal Heavy Metal Releases from MSW Landfills, May 2005

[♦] LOQ= Limit of quantitation

Οι κυριότερες κατηγορίες προϊόντων που εμπεριέχουν επικίνδυνες ουσίες είναι προϊόντα καθαρισμού, προϊόντα φροντίδας αυτοκινήτου, και τα προϊόντα προσωπικής φροντίδας.

Οι υψηλές τιμές μολύβδου και καδμίου που εμφανίζονται στο κλάσμα των ΔΞΥΛ πιθανόν να οφείλονται σε συστατικά του λάστιχου που ανήκουν στην κατηγορία αυτή.

8.7 Σύγκριση με άλλες μελέτες

Έχοντας παρουσιάσει τα αποτελέσματα για τις φυσικοχημικές παραμέτρους είμαστε σε θέση στο σημείο αυτό να συγκρίνουμε αυτές που μετρήθηκαν το 1991 με την μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το ΕΜΠ-Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας (Παρισάκης, Σκορδίλης, Αδριανόπουλος κ.α., 1991) η οποία χώρισε την υπό εξέταση περιοχή σε δύο ζώνες, στο Δήμο Χανίων και στους λοιπούς Δήμους και Κοινότητες του Β.Αξονα, καθώς και μ'αυτές από την μελέτη που εκπόνησε το Πολυτεχνείο Κρήτης με τίτλο «Ποιοτική και Ποσοτική Ανάλυση Απορριμμάτων Περιφέρειας Κρήτης» (Γιδαράκος Ευάγγελος, Διαμαντόπουλος Ευάγγελος, Χάβας Γεώργιος, Ντζαμίλης Παναγιώτης) τον Οκτώβριο του 2004. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

	ΜΕΛΕΤΗ 2005 ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗ 1991 ΕΜΠ	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ 2004 ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑ	36,86%	40,80%	41%
ΤΕΦΡΑ	14,08%	3,70%	7,34%
ΟΛΙΚΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΚΑΥΣΗΣ	15,99%	13,30%	17,13%
ΑΘΔ kj/kg	14.590	-----	14.454
ΚΘΔ kj/kg	12.271	7.063	12.828
C/N (ΖΥΜΩΣΙΜΩΝ)	18,6	29	23,09

Πίνακας 8.7.0: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά απορριμμάτων της περιοχής μελέτης και σύγκριση με άλλες περιοχές

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα στον πίνακα 8.7.0 καταλήγουμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η υγρασία των ολικών απορριμμάτων παρουσιάζεται μειωμένη στη μελέτη του 2005 σε σχέση με τις δύο άλλες μελέτες που εμφανίζουν παραπλήσια τιμή. Το

μειωμένο αυτό ποσοστό (36,86%) αν και δεν παρουσιάζει σημαντικά μεγάλη διαφορά με το ποσοστό των άλλων δύο μελετών δεν μπορούμε να το αναλύσουμε περαιτέρω.

- Το ποσοστό της τέφρας (14,08%) εμφανίζεται σχεδόν τετραπλάσιο απ' αυτό του 1991 (3,7%) και διπλάσιο απ' την υπόλοιπη περιφέρεια της Κρήτης. Η ύπαρξη μεγαλύτερης ποσότητας τέφρας προσθέτει βάρος στα ΑΣΑ μειώνει τη θερμογόνο δύναμη.
- Η κατώτερη θερμογόνο δύναμη της παρούσας μελέτης (2005) είναι παραπλήσια μ' αυτή της υπόλοιπης περιφέρειας της Κρήτης και αυξημένη σε σχέση με την τιμή που είχε το 1991.

Στον παρακάτω πίνακα 8.7.1 συγκρίνεται η ποιότητα του RDF της παρούσας μελέτης με τις δύο άλλες:

	ΜΕΛΕΤΗ 2005 ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗ 1991 ΕΜΠ	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ 2004 ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑ	7,32%	21,9%	11,56%
ΤΕΦΡΑ	11,16%	6,2%	5,17%
ΟΛΙΚΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ			
ΚΑΥΣΗΣ	11,8%	28,7%	12,18%
ΑΘΔ kj/kg	23.045	-----	23.163
ΚΘΔ kj/kg	21.378	13.070	21.421

Πίνακας 8.7.1: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά RDF της περιοχής μελέτης και σύγκριση με άλλες περιοχές

9. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

9.1 Γενικά

Αφού μελετήσαμε και αναλύσαμε τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, είμαστε σε θέση να τα συγκεντρώσουμε με σκοπό την αξιοποίηση των δεδομένων αυτών στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης των απορριμμάτων για το Νομό Χανίων.

Συνεπώς, θα πρέπει να ελέγξουμε αν η ποιότητα (φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, καταλληλότητα για καύση, στοιχειακή σύσταση και ενεργειακό περιεχόμενο) των απορριμμάτων είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εναλλακτική τους διαχείριση όπως η λιπασματοποίηση, η θερμική επεξεργασία και η ανακύκλωση. Για παράδειγμα, το περιεχόμενο σε ζυμώσιμα υλικά (τροφικά υπολείμματα) είναι σημαντικό αν μας ενδιαφέρει η επιλογή της λιπασματοποίησης, ενώ το περιεχόμενο και ο βαθμός καθαρότητας των ανακυκλώσιμων υλικών (πλαστικά, αλουμίνιο, γυαλιά, χαρτιά) μας ενδιαφέρει για την εναλλακτική επιλογή της ανακύκλωσης.

9.2 Υφιστάμενη κατάσταση της διαχείρισης των απορριμμάτων στον Ν.Χανίων

Ο Νομός Χανίων είναι στην πλεονεκτική θέση να διαθέτει Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης & Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ) και ο Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ). Το Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης & Κομποστοποίησης άρχισε να λειτουργεί στις 18 Απριλίου του 2005 και ακόμα η απόδοσή του δεν έχει σταθεροποιηθεί. Ο Χ.Υ.Τ.Υ που μέχρι την έναρξη της λειτουργίας του Ε.Μ.Α.Κ λειτουργούσε ως Χ.Υ.Τ.Α ξεκίνησε να λειτουργεί στις 30/4/2004.

Η παραγωγή οικιακών απορριμμάτων - με βάση τον σχεδιασμό που πραγματοποιήθηκε απ' τους αρμόδιους- υπολογίστηκε σε 70.000 τόνους ετησίως (για το έτος 2015) και των πράσινων απορριμμάτων σε 10.500 τόνους, πράγμα που καθόρισε και την δυναμικότητα του εργοστασίου για λειτουργία του σε μία βάρδια και για πέντε μέρες της βδομάδας. Η δυνατότητα του εργοστασίου να δεχτεί και να

επεξεργαστεί επί πλέον ποσότητες απορριμμάτων είναι μεγαλύτερη με επέκταση του χρόνου λειτουργίας του.

Από την επεξεργασία των απορριμμάτων αξιοποιείται το 65% ως εμπορεύσιμο ανακυκλώσιμο υλικό και εδαφοβελτιωτικό και το υπόλοιπο 35% θάβεται ως υπόλειμμα στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΥ).

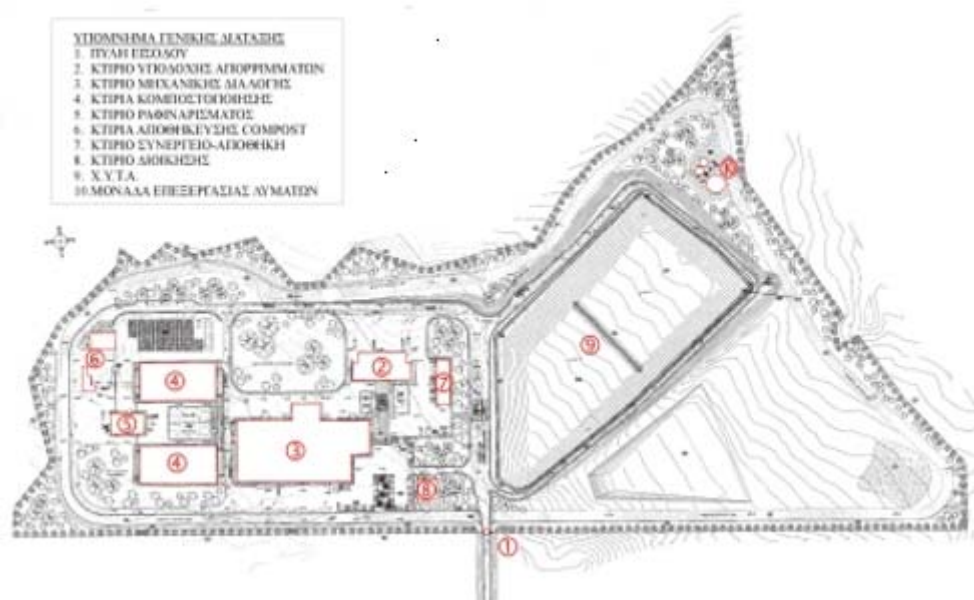
Οι εγκαταστάσεις του έργου κατασκευάστηκαν σε γήπεδο συνολικής έκτασης 235,5 στρέμματα, στη θέση «Κορακιά», νότια της χαράδρας του Κουρουπητού στο Ακρωτήριο Χανίων.

Το εργοστάσιο αποτελείται από τα εξής βασικά τμήματα:

1. Τμήμα Υποδοχής Απορριμμάτων
2. Τμήμα Μηχανικής Διαλογής και Χειροδιαλογής
3. Τμήμα Κομποστοποίησης, Ραφινάρισματος, και Αποθήκευσης Compost
4. Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων και Απορριμμάτων (ΧΥΤΥ)

Επίσης διαθέτει Διοικητήριο, Συνεργείο Οχημάτων και Αποθήκη.

Η γενική διάταξη των εγκαταστάσεων παρουσιάζεται στο διάγραμμα 9.2



Διάγραμμα 9.2

Η **είσοδος** στον χώρο του εργοστασίου και του ΧΥΤΥ πραγματοποιείται από την κεντρική πύλη που βρίσκεται στο μέσον της νότιας πλευράς του γηπέδου. Τα απορριμματοφόρα ή οι κιβωτάμαξες κατευθύνονται στο **ζυγιστήριο** εισόδου όπου ζυγίζονται και εν συνεχεία κατευθύνονται στο **κτίριο υποδοχής** των απορριμμάτων ή στον ΧΥΤΥ, (εφ' όσον μεταφέρουν απορρίμματα που είναι αποδεκτά για απ' ευθείας διάθεση στον ΧΥΤΥ).



Στο **κτίριο υποδοχής** τα απορριμματοφόρα εισέρχονται και εκφορτώνουν σε κατάλληλα διαμορφωμένες δεξαμενές υποδοχής. Οι δεξαμενές έχουν την ανάλογη χωρητικότητα και μπορούν να δεχτούν απορρίμματα δύο ημερών.

Από τον υποδοχέα μέσω γερανογέφυρας και αρπάγης τα απορρίμματα μεταφέρονται επί κινούμενου δαπέδου προκειμένου να δοσομετρηθούν προς σχίστη σάκων και εν συνεχεία προς τις μεταφορικές ταινίες για το εργοστάσιο μηχανικής διαλογής.

Στο **κτίριο μηχανικής διαλογής** πραγματοποιείται ο διαχωρισμός του ξηρού κλάσματος (χαρτί, πλαστικό) από το υγρό κλάσμα (οργανικό) και παράγεται το ρεύμα των αχρήστων που οδηγείται στον ΧΥΤΥ. Το ξηρό κλάσμα χειροδιαλέγεται και δεματοποιείται. Τα σιδηρούχα



και αλουμινούχα διαχωρίζονται με μαγνητικούς διαχωριστές και διαχωριστές δινορρευμάτων και δεματοποιούνται.

Στο ίδιο κτίριο προσάγονται και τα υλικά από το πρόγραμμα διαλογής στην πηγή, τα οποία διαχωρίζονται και δεματοποιούνται.



Το οργανικό κλάσμα από το κτίριο μηχανικής διαλογής οδηγείται **στα κτίρια ταχείας κομποστοποίησης**, όπου κομποστοποιείται με αερόβια ζύμωση με εμφύσηση

αέρα. Το υπό κομποστοποίηση υλικό αναδεύεται μια φορά την ημέρα και προωθείται με σύστημα κοχλιών αναρτημένων σε παλινδρομική γέφυρα. Το κομποστοποιούμενο υλικό μετά την εκφόρτωση του από την μονάδα κομποστοποίησης, οδηγείται στην **μονάδα ραφιναρίας**, όπου καθαρίζεται με κοσκίνιση και συστήματα συνδυασμένου αεροδυναμικού και βαλλιστικού διαχωρισμού.



Το καθαρό compost **αποθηκεύεται σε πλατεία** πλησίον της ραφιναρίας για την ωρίμανσή του επί ένα μήνα απ' όπου διατίθεται χύδην. Μέρος του compost αποθηκεύεται σε **κλειστή αποθήκη** απ' όπου παραλαμβάνεται και ενσακίζεται.

Τα υπολείμματα από την μηχανική διαλογή και χειροδιαλογή των προηγούμενων σταδίων της επεξεργασίας οδηγούνται στον **Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (XYTY)**.

Ο σχεδιασμός του XYTY, βασίστηκε στο ότι επρόκειτο να υποδέχεται δεματοποιημένα σύμμεικτα απορρίμματα πριν την έναρξη λειτουργίας του εργοστασίου ή υπολείμματα κατά την λειτουργία του. Κατά το σχεδιασμό του XYTY υπολογίστηκε διάρκειας ζωής πάνω από 10 έτη -για τον όγκο των απορριμμάτων που έδινε το Διαχειριστικό Σχέδιο- και η βέλτιστη αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου. Από τα 235 στρ του οικοπέδου τα 130 στρέμματα θα χρησιμοποιηθούν από τον XYTY. Για την Α' φάση ο ενεργός χώρος του XYT θα είναι 35 στρ. με χωρητικότητα 440.000 m^3 (για μέσο ύψος των απορριμμάτων 15,5 m), και για τη Β' φάση 36 στρ. με χωρητικότητα 670.000 m^3 . Για τη διαμόρφωση του ανάγλυφου XYT έχουν γίνει εκσκαφές της τάξης των 110.000 m^3 και επιχώσεις για τα περιμετρικά πρανή 115.000 m^3 .

Το εργοστάσιο είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί 6 ώρες την ημέρα επί 5 ημέρες ανά εβδομάδα (260 ημέρες το χρόνο).

Σε πλήρη ανάπτυξη θα απασχολεί 67 εργαζόμενους. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του είναι 2,3 MW.

9.3 Η επεξεργασία των απορριμμάτων στο Ε.Μ.Α.Κ

Η ποιοτική σύσταση των τροφοδοτούμενων στο έργο απορριμμάτων, σύμφωνα με το διαχειριστικό σχέδιο, παρουσιάζεται στον πιο κάτω πίνακα 9.3.0:

Υλικά	% κ.β
Υπολείμματα κουζίνας	55
Χαρτί - χαρτόνι	18,6
Γυαλί	3,75
Αλουμίνιο	1
Σιδηρούχα μέταλλα	2,75
Πλαστικά	8,55
Ύφασμα	1,65
Δέρμα - Λάστιχο	0,5
Ξύλα - Χόρτα	1,8
Αδρανή	2
Λοιπά	3,55

Πίνακας 9.3.0

Από την Οικονομοτεχνική Μελέτη που παρουσίασε και εγγυάται η Ανάδοχος εταιρία ENVITEC, προκύπτουν τα παρακάτω οικονομικά στοιχεία εκμετάλλευσης για το έργο:

Από την επεξεργασία το 65% ανακτάται σε εμπορεύσιμα ανακυκλώσιμα υλικά και εδαφοβελτιωτικό. Με αναγωγή στην εισερχόμενη ποσότητα απορριμμάτων (310 τόνοι την ημέρα ή 80.500 τόνοι ετησίως), τα **έσοδα από πώληση** αναμένεται να ανέλθουν σε 1.380 χιλ. Ευρώ/80.500 = 17 Ευρώ/τόνο εισερχόμενων απορριμμάτων. Υπολογίζεται η παραγόμενη ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων είναι ως εξής κατ' έτος:

<i>ΠΡΟΪΟΝ</i>	<i>Ποσότητα (τόνοι/έτος)</i>
COMPOST	20.000
ΧΑΡΤΙ	9.000
ΠΛΑΣΤΙΚΑ	5.200
ΣΙΔΗΡΟΥΧΑ	
ΜΕΤΑΛΛΑ	1.800
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	600
ΑΧΡΗΣΤΑ	25.000

Πίνακας 9.3.1

Αντίστοιχα στον ΧΥΤΥ θα οδηγείται το υπόλοιπο 35%, έχοντας την ακόλουθη σύνθεση.

<i>Υλικά</i>	<i>% κ.β</i>
Υπολείμματα κουζίνας	36,4
Χαρτί - χαρτόνι	5,8
Γυαλί	14,2
Αλουμίνιο	0,2
Σιδηρούχα μέταλλα	0,4
Πλαστικά	10,8
Ύφασμα	5,6
Δέρμα - Λάστιχο - Ξύλα	5,8
Αδρανή	2,4
Λοιπά	18,3

Πίνακας 9.3.2

Σύμφωνα με την παρούσα μελέτη η σύσταση των απορριμμάτων στον Νομό Χανίων έχει ως εξής:

Ζυμώσιμα	40,27%
Χαρτί	19,39%
Πλαστικά	15,26%
Μέταλλα	5,40%
Γυαλί	6,89%
Αλουμίνιο	2,10%
Δξύλ	11,98%
Αδρανή	0,94%
Υπόλοιπα*	0,78%

**Πίνακας 9.3.3: % Σύνθεση απορριμμάτων
Ν.Χανίων (Μελέτη 2005)**

Η παρούσα μελέτη υπολόγισε ότι η μέγιστη εισερχόμενη ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων στον ΧΥΤΑ στην Κορακιά, η οποία παρουσιάζεται την καλοκαιρινή περίοδο, είναι ίση με 299 tn/day. Το Ε.Μ.Α.Κ διαστασιολογήθηκε με εισερχόμενη ποσότητα απορριμμάτων 310 tn/day. Επομένως, συμπεραίνουμε ότι η σωστή λειτουργία του εργοστασίου ανακύκλωσης μπορεί να επιτευχθεί με το υπάρχον σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων στο Νομό Χανίων αρκεί αυτό να λειτουργήσει σωστά. Η αλλαγή βέβαια στη σύσταση των ΑΣΑ με την μείωση του κλάσματος των οργανικών και την αύξηση των κλασμάτων του χαρτιού και του πλαστικού θα έχει ως συνέπεια την αλλαγή των ποσοτήτων των παραγόμενων προϊόντων του Ε.Μ.Α.Κ.

9.4 Η θερμική επεξεργασία στον Νομό Χανίων

Όπως αναφέραμε παραπάνω ο Νομός Χανίων διαθέτει ως εναλλακτικές μεθόδους επεξεργασίας των απορριμμάτων την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση. Η μέθοδος της θερμικής επεξεργασίας δεν εφαρμόζεται.

Η θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων αποσκοπεί κυρίως στην ελάττωση του όγκου τους και τη μετατροπή τους σε λιγότερο επιβλαβή υλικά, δευτερευόντως δε στην ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου τους. Κατά την επεξεργασία αυτή, τα απορρίμματα μετατρέπονται σε στερεά, υγρά και αέρια προϊόντα, ενώ εκλύεται θερμότητα.

Ανάλογα με το αν το προς καύση υλικό είναι ανάμεικτα ή διαχωρισμένα απορρίμματα, διακρίνουμε δύο εναλλακτικές καταστάσεις:

- Καύσιμη ύλη είναι τα ανάμεικτα απορρίμματα (καίγονται όλα μαζί), ενδεχομένως με υποτυπώδη διαχωρισμό των ογκωδών, και
- Καύσιμη ύλη είναι το RDF, το οποίο είναι μείγμα χαρτιού, πλαστικών και δξύλ και έχει προκύψει από διαχωρισμό των απορριμμάτων. Συνήθως το RDF αποτελείται από 65-85% (ανα βάρος) από χαρτί, 10-13% από πλαστικό και 4-13% από διάφορα αδρανή υλικά.

Το RDF χαρακτηρίζεται από τη θερμογόνο δύναμη, την υγρασία και την παραγόμενη τέφρα. Οι αντίστοιχες μονάδες καύσεις έχουν μικρότερο μέγεθος και είναι αποτελεσματικότερες στη λειτουργία και στον έλεγχο των εκπομπών, δεδομένου ότι ελέγχονται τα συστατικά του RDF. Είναι φανερό ότι η χρησιμοποίηση του RDF ως καύσιμου ισοδυναμεί με αποδοχή της καύσης ως εναλλακτικής επιλογής επεξεργασίας των απορριμμάτων.

Για να δημιουργηθεί μονάδα θερμικής επεξεργασίας σε μια περιοχή απαιτείται ποσότητα >28.000 tn/yr καύσιμων υλικών.

Με στόχο την προαγωγή της θερμικής επεξεργασίας, βρίσκεται σε εξέλιξη νομοθετική ρύθμιση της ΕΕ για υποχρεωτική προεπεξεργασία των απορριμμάτων με ανάκτηση των επικίνδυνων ουσιών και διαχωρισμό των υλικών με υψηλή θερμογόνο δύναμη, ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη θερμογόνος δύναμη 13.000 kJ/kg. Από τη μελέτη λοιπόν που κάναμε, βρήκαμε ότι η ετήσια μέση κατώτερη θερμογόνος δύναμη ΚΘΔ των ζυμώσιμων, χαρτιών, πλαστικών και ΔΞΥΛ

προσδιορίστηκε ίση με 12.271 KJ/Kg. Επομένως, η λύση της θερμικής επεξεργασίας των ανάμεικτων απορριμμάτων δεν είναι εφικτή για τον Νομό Χανίων.

Η μέση ετήσια υγρασία των ολικών απορριμμάτων (ζυμώσιμων, χαρτιών, πλαστικών και ΔΞΥΛ) προσδιορίστηκε ίση με 36,86% χρησιμοποιώντας τις μέσες τιμές υγρασίας για κάθε κλάσμα. Η υγρασία του RDF (χαρτί, πλαστικό, ΔΞΥΛ) προσδιορίστηκε γύρω στο 7,32% (η τιμή αυτή είναι πολύ χαμηλή και χρήζει περαιτέρω έρευνας). Η τιμή αυτή είναι σύμφωνη με τις επιταγές της νομοθεσίας ΚΥΑ 114218 ΦΕΚ Β' 1016/17.11.97 «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων», η οποία απαιτεί υγρασία <20%.

Επιπλέον, η ΚΘΔ του RDF προσδιορίστηκε ίση με 21.378 KJ/Kg. Η τιμή αυτή ικανοποιεί τις απαιτήσεις της νομοθεσίας για το RDF αφού η ελάχιστη τιμή που απαιτείται είναι 4.000 Kcal/Kg ή 16.747 KJ/Kg.

Άρα η επιλογή μίας τέτοιας μεθόδου όσον αφορά το RDF θα ήταν εφικτή.

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας θα λέγαμε ότι η ποιοτική και ποσοτική σύνθεση των απορριμμάτων στον Νομό Χανίων μέσα σε διάστημα 15 ετών έχει αλλάξει ουσιαστικά. Οι ποσότητες έχουν αυξηθεί σημαντικά και παρατηρείται ανακατανομή των ποσοστών των κλασμάτων των απορριμμάτων η οποία επιβεβαιώνει την αλλαγή των κοινωνιοοικονομικών συνθηκών (το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. αν και παραμένει χαμηλό, παρουσιάζει μια αυξητική τάση καθ' όλη σχεδόν την εξεταζόμενη περίοδο) του Νομού.

Οι αλλαγές αυτές στην σύσταση των απορριμμάτων στη διάρκεια μιας δεκαπενταετίας δικαιολογούνται απ' την οικονομική ανάπτυξη του νομού στο χρονικό αυτό διάστημα, σε συνδυασμό με την αύξηση του μορφωτικού επιπέδου και της ενημέρωσης των πολιτών σχετικά με την περιβαλλοντική αγωγή. Η αλλαγή αυτή στην ποιότητα ζωής συναρτήσει και άλλων πολλών παραγόντων επέφερε τις αλλαγές στην ποσοστιαία σύσταση των απορριμμάτων. Επιπλέον η αλλαγή στον τρόπο συσκευασίας (ελαχιστοποίηση στην συσκευασία π.χ. το αυξημένο ποσοστό στα πλαστικά πιθανόν να οφείλεται στην αυξημένη χρήση του πλαστικού σε επίπεδο συσκευασίας και σε γενικότερη χρήση του ως πιο πρακτικό υλικό) καθώς και η εφαρμογή της ανακύκλωσης δικαιολογούν τις αλλαγές στα ποσοστά. Τα παραπάνω συμπεράσματα προκύπτουν και από την μελέτη της εξέλιξης των δεικτών ευημερίας της οικονομικής ανάπτυξης του Ν.Χανίων και των υπόλοιπων νομών της Κρήτης.

Πιο συγκεκριμένα:

- η ΜΠΑ για τον μόνιμο πληθυσμό του Νομού Χανίων είναι: ΜΠΑ = 2,15 kg/d/άτομο τιμή υψηλή για τα μέχρι τώρα δεδομένα.
- η ΜΠΑ λόγω τουρισμού είναι 2,44 kg/d/τουρίστα.
- Οι τρεις κυρίαρχες κατηγορίες που παρουσιάζονται είναι τα ζυμώσιμα υλικά(τροφικά υπολείμματα), το χαρτί και τα πλαστικά με συνολικό ποσοστό 74,92%.
- Την πρώτη θέση καταλαμβάνουν τα ζυμώσιμα υλικά (40,27%), την δεύτερη το χαρτί (19,39%) και την τρίτη τα πλαστικά (15,26%).

- Σε σύγκριση με τη μελέτη του ΕΜΠ το 1991 παρατηρούμε σημαντική μείωση του κλάσματος των ζυμώσιμων από 55% στο 40,27%. Η μείωση αυτή του ποσοστού στο κυριότερο κλάσμα της σύστασης των απορριμμάτων ήταν 26,7%. Παρά όμως το ότι είχαμε πτώση του ποσοστού των ζυμώσιμων κατά 26,7% από άποψη παραγόμενης ποσότητας είχαμε αύξηση κατά 12,9%.
- Οι σημαντικές αυξήσεις που εμφανίστηκαν στις ποσότητες των πλαστικών και του χαρτιού (αυξήσεις κατά 170,5 % και 36,7% αντίστοιχα) το 2005 αποτυπώνουν ξεκάθαρα την αύξηση που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια στα υλικά συσκευασίας.
- Επίσης, σημαντική είναι η αύξηση του κλάσματος των δξυλ (δέρμα, ξύλο, ύφασμα, λάστιχο)(ποσοστό το 1991 4,05% και το 2005 11,98%). Η ετήσια παραγόμενη ποσότητα το 1991 ήταν 2246,45 tn/yr ενώ το 2005 έγινε 10250,94 tn/yr που μας δείχνει την αύξηση του δείκτη ευημερίας της υπό μελέτη περιοχής.

Ολοκληρώνοντας τη μελέτη αυτή θα λέγαμε ότι μερικά αποτελέσματα , όπως αυτά της Μοναδιαίας Παραγωγής Απορριμμάτων ή της συνολικής ετήσιας παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων, μπορεί να φανούν υπερβολικά. Τα στοιχεία που επεξεργαστήκαμε τα συλλέξαμε με τη βοήθεια της ΔΕ.ΔΙ.ΣΑ. Την εποχή που πραγματοποιήθηκε η μελέτη δεν λειτουργούσε το ζυγιστήριο και επομένως μπορεί ορισμένες ποσότητες εισερχόμενων απορριμμάτων να μην έχουν εκτιμηθεί σωστά.

11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Χανίων, «Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων Νομού Χανίων», Τεχνικό Επιμελητήριο, Τμήμα Δυτικής Κρήτης, Χανιά 1999.
- ❖ Απόφαση Η.Π. 50910/2727, ΦΕΚ 1909Β', 22-12-2003, «Μέτρα και όροι για την Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης».
- ❖ Παρισάκης Γ. Σκορδίλης Α., Ανδριανόπουλος Α., Λώλος Θ., Ανδριανόπουλος Ι., Τσομπανίδης Χ., Λώλος Γ., «Ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση των οικιακών απορριμμάτων του δήμου Χανίων Κρήτης», ΕΜΠ. Εργαστήριο Αναλυτικής και Ανόργανης Χημείας, Αθήνα 1990.
- ❖ ASTM D5231-92(2003) ("Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste "), www.astm.org
- ❖ EPA, "RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance Planning, Implementation, and Assessment", EPA530-D-02-002, August 2002, www.epa.gov/osw.
- ❖ ΚΥΑ 69728/824/ ΦΕΚ 358/17-5-1996, Μέτρα και όροι για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων.
- ❖ Αριθμ. οικ: 14312/1302, ΦΕΚ 723/9-6-2000, Συμπλήρωση και εξειδίκευση της ΚΥΑ 113944/1944/1997 με θέμα «Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Γενικές Κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων)» (Β'1016/1997).
- ❖ ΚΥΑ 114218 ΦΕΚ Β' 1016/17.11.97 «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων».
- ❖ Δρ Γεώργιος Μπαουράκης, Οικονομική Ανάπτυξη του Νομού Χανίων και της Περιφέρειας Κρήτης, Οικονομικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Τμ. Δυτικής Κρήτης
- ❖ Βασικά Στατιστικά Στοιχεία του Τουρισμού της Κρήτης και Αξιολόγηση Τουριστικών Επιχειρήσεων
- ❖ Ζοπουνίδης Κωνσταντίνος- Γαγάνης Χρυσοβαλάντης, «Βασικά Στατιστικά Στοιχεία του Τουρισμού της Κρήτης και Αξιολόγηση Τουριστικών Επιχειρήσεων»
- ❖ Παναγιωτακόπουλος Δ.Χ., «Βιώσιμη διαχείριση στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη 2002.
- ❖ Σκορδίλης Α., «Ελεγχόμενη εναπόθεση Στερεών μη επικίνδυνων αποβλήτων», Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα 2001.

- ❖ Σκορδύλης Α., «Η θερμική επεξεργασία απορριμμάτων και RDF», Εκδόσεις ΚΟΣΜΟΣ ΕΠΕ, Αθήνα 1997.
- ❖ ΚΥΑ 29407/3508, ΦΕΚ Β' 1572/16.12.2002 «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων».
- ❖ Ντζαμίλης Παναγιώτης -Χάβας Γεώργιος, « Ποιοτική και Ποσοτική Ανάλυση Αστικών Απορριμμάτων Περιφέρειας Κρήτης», Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πολυτεχνείο Κρήτης, Μάρτιος 2004.
- ❖ Συμπεράσματα συνεδρίου «Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων για Βιώσιμη Ανάπτυξη τον 21^ο αιώνα», Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων ΕΕΔΣΑ, 28 Φεβρουαρίου-1 Μαρτίου 2002, Αθήνα.
- ❖ ΕΕΔΣΑ, Χατζηγιαννάκου Μαρία, «Οδηγός Προσδιορισμού Σύνθεσης Αστικών Στερεών Αποβλήτων», Μάρτιος 2004.
- ❖ Σπιλάνης Γιάννης, «Περιφερειακός Οικονομικός Σχεδιασμός και Περιβάλλον», Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη 1996.
- ❖ Σκούρτος Μ.Σ.-Σοφούλης Κ.Μ., «Η Περιβαλλοντική Πολιτική στην Ελλάδα», Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα 1995.
- ❖ Λουπασάκη Ε.-Τσολάκη Ε., «Καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης για την αποκομιδή αστικών αποβλήτων στο Δ.Χανίων, αξιολόγηση των δυνατοτήτων και των βέλτιστων δυνατών τρόπων αποκομιδής», Μεταπτυχιακή εργασία στα πλαίσια του μαθήματος «Διαχείριση Αστικών Απορριμμάτων και Τοξικών Αποβλήτων», Χανιά, Ιούνιος 2004.
- ❖ Φραντζής Ι., ΔΕΔΙΣΑ, «Μηχανική αποκομιδή απορριμμάτων στην συνοικία Αγίου Ιωάννη, Δήμου Χανίων»
- ❖ G.Fred Lee and Anne Jones-Lee, “Recent studies indicate minimal heavy metal releases from MSW landfills”, May 2005.
- ❖ Τσάκωνα Μ., «Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης και Επεξεργασίας των Στερεών Αποβλήτων του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων», Διπλωματική Διατριβή, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανιά 2004.
- ❖ Αναγνωστοπούλου Ε., «Τοξικότητα και Επικινδυνότητα Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανια, 2004.