

**Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Εναλλακτικών Σεναρίων Διαχείρισης
Απορριμμάτων Νομού Χανίων**

Ιωάννης Βιτουλαδίτης

**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης
Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος**

Χανιά

2005

Επιβλέπων: Δρ. Ε. Τερζής

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	4
1 Εισαγωγή.....	5
1.1 Το Πρόβλημα.....	5
1.2 Η Κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα.....	7
1.3 Το περιβαλλοντικό τίμημα των σκουπιδιών.....	8
1.4 Όρια ανοχής που εξαντλήθηκαν.....	8
1.5 Νομικοί λόγοι.....	8
1.6 Η Ευρωπαϊκή πολιτική στο ζήτημα των απορριμμάτων.....	8
1.7 Οικονομικοί πόροι.....	13
1.8 Κοινωνικοί-Πολιτικοί λόγοι.....	13
1.9 Μείωση απορριμμάτων, η λύση στο αδιέξοδο.....	13
1.10 Η Πολιτική διαχείρισης των απορριμμάτων στην Ελλάδα αλλάζει.....	15
2. Συστήματα διαχείρισης αποβλήτων – Μέθοδοι ολοκληρωμένης Δ.Σ.Α.....	17
2.1 Συστήματα διαχείρισης – Μέθοδοι Διαχείρισης.....	17
2.1.1 Γενικά.....	17
2.1.2 Παραγωγή.....	17
2.1.3 Προσωρινή αποθήκευση.....	18
2.1.4 Συλλογή και Μεταφορά.....	19
2.1.5 Μεταμόρφωση.....	22
2.1.6 Αξιοποίηση των απορριμμάτων.....	23
2.1.6.1 Ανακύκλωση.....	23
2.1.6.2 Διαλογή στην πηγή (ΔσΠ).....	28
2.1.6.3 Μηχανική Διαλογή Υλικών.....	29
2.1.6.4 Λιπασματοποίηση / Κομποστοποίηση (composting).....	31
2.1.7 Μέθοδοι Τελικής Διάθεσης των Αποβλήτων.....	32
2.1.7.1 Υγειονομική ταφή στερεών αποβλήτων.....	33
2.1.7.2 Καύση.....	34
2.1.7.3 Ολική καύση.....	35
2.1.7.4 Διάφορες άλλες μέθοδοι διάθεσης.....	35
3. Υπάρχουσα Κατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων στον Ν. Χανίων.....	36
3.1 Εκτίμηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών απορριμμάτων Ν. Χανίων...36	
3.1.1 Ποσοτικά στοιχεία οικιακών απορριμμάτων.....	36
3.1.2 Ποιοτικά στοιχεία.....	39
3.1.3 Ειδικές κατηγορίες στερεών αποβλήτων.....	41
3.3 Χώροι επεξεργασίας και διάθεσης λοιπών κατηγοριών στερεών αποβλήτων (τοξικά, νοσοκομειακά, αποσύρσεις, καταλύτες, μικροποσότητες τοξικών από οικιακά και νοσοκομειακά απόβλητα).....	48
4. Μεθοδολογία.....	51
5. Αποτελέσματα.....	54
6. Συζήτηση / Συμπεράσματα.....	115
7. Βιβλιογραφία.....	118

Πρόλογος

Τα απορρίμματα ήτανε ένα ενοχλητικό πρόβλημα λόγω της ρύπανσης που προκαλούν στο περιβάλλον κατά τη συλλογή, τη μεταφορά και τη διάθεση τους. Η σημαντική αύξηση της ποσότητας των απορριμμάτων τις τελευταίες δεκαετίες και η συνεχής επιβάρυνση τους με ρυπαντικές ουσίες, έκαναν πλέον αδύνατη την αφομοίωση τους στο φυσικό μέσο και απαιτήθηκε η ανάπτυξη της σύγχρονης τεχνολογίας για τη διαχείριση τους. Η αυτόματη συλλογή, η μεταμόρφωση, τα ΧΥΤΑ με σύγχρονες προδιαγραφές, η λιπασματοποίηση, η καύση κ.α., αποτελούν περιοχές έρευνας με εντυπωσιακή τεχνολογική εξέλιξη.

Η ανάγκη για την εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας, οδήγησε στην ανάπτυξη προγραμμάτων ανακύκλωσης, ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης υλικών από τα απορρίμματα. Η δημιουργία αγορών ανακυκλωμένων υλικών που είναι απαραίτητη για την επιτυχία της ανακύκλωσης, απαιτεί την υιοθέτηση κινήτρων και την ουσιώδη συμβολή όλων των πολιτών. Η προώθηση προγραμμάτων πληροφόρησης μέσω της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, θα ευαισθητοποιήσει την κοινή γνώμη για συμπαράσταση της. Τελευταία γενικεύεται η τάση για την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων απορριμμάτων και την κατάρτιση ολοκληρωμένων προγραμμάτων διαχείρισης, που δεν θα προκαλούν επιβάρυνση των επόμενων γενεών.

Η ανάλυση της εν γένει μεθοδολογίας και σχετικές πληροφορίες, αναπτύσσονται στην συνέχεια της παρούσας πτυχιακής.

Επιδίωξη μας είναι η παρουσίαση των δυνατοτήτων της βέλτιστης λειτουργίας του κυκλώματος διαχείρισης των απορριμμάτων, μέσω του φύλλου εργασίας Excel που δημιουργήσαμε.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε μια χώρα που οι χωματερές γέμισαν και που δεν βρίσκονται χώροι για νέες, το πρόβλημα διάθεσης απορριμμάτων, στερεών αποβλήτων και λάσπης δεν είναι απλώς μεγάλο αλλά εφιαλτικό. Παρ' όλο που υπάρχει η απαραίτητη τεχνογνωσία, ικανή να λύσει οριστικά το πρόβλημα, παρατηρείται έλλειψη πολιτικής βούλησης και κοινωνικής αποδοχής .

1.1 Το πρόβλημα

Τα τελευταία χρόνια λαμβάνονται μια σειρά από νομοθετικά - οικονομικά μέτρα και ρυθμίσεις σε όλες τις χώρες του κόσμου, με στόχο τη μείωση και ανακύκλωση των απορριμμάτων - την ίδια στιγμή όμως η Ελλάδα ζει στον «αστερισμό των χωματερών» και δυσκολεύεται να εφαρμόσει λύσεις και προτάσεις, ακόμη και όταν αυτές υπάρχουν!

Η διαχείριση των αστικών απορριμμάτων αποτελεί δημόσιο πρόβλημα πρώτου μεγέθους για την Ελλάδα και αυτό γιατί, όχι μόνο αποτυγχάνει να περιορίσει τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον από τις δραστηριότητες παραγωγής και διάθεσης στερεών αποβλήτων, αλλά και γιατί οδηγεί, με μαθηματική ακρίβεια, το σύστημα διαχείρισης σε κρίση . Κατ' αρχήν, οι κατάλληλοι χώροι για την διάθεση των συνεχώς αυξανόμενων ποσοτήτων απορριμμάτων εκλείπουν λόγω της φυσικής εξάντλησης τους (χρονικοί και ποσοτικοί περιορισμοί), αλλά και εξαιτίας της θέσπισης αυστηρότερων όρων και προδιαγραφών λειτουργίας τους, με αποτέλεσμα το σταδιακό κλείσιμο εκείνων των χώρων που δεν είναι τεχνικά ή οικονομικά δυνατών να ανταποκριθούν.

Αρνητική επίδραση στο σύνθετο αυτό πρόβλημα δημιουργεί και το φαινόμενο NIMBY (not in my back yard) – σύνδρομο μακριά από την πόρτα μου) των κατοίκων περιοχών, στις οποίες έχουν εντοπισθεί θέσεις εγκατάστασης νέων οργανωμένων χώρων διαχείρισης των απορριμμάτων, που οφείλεται κυρίως στη μη σωστή πληροφόρηση, αλλά και στη μέχρι τώρα κακή πολιτική των χωματερών.

Στην Ελλάδα υπάρχουν περισσότεροι από 5000 χώροι διάθεσης απορριμμάτων, το 70% των οποίων αποτελούν χώρους ανεξέλεγκτης απόρριψης .

Στην πλειονότητα τους οι χώροι αυτοί:

- Δεν έχουν άδεια λειτουργίας
- Δεν διαθέτουν τα απαραίτητα έργα υποδομής
- Προκαλούν προβλήματα δυσοσμίας, ρύπανση των υπογείων υδροφόρων στρωμάτων
- Παρουσιάζουν προβλήματα ανάφλεξης (μόνιμες εστίες πυρκαγιών)
- Έχουν επιφέρει ποιοτική υποβάθμιση στην περιοχή

Παράλληλα, η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, η ανάπτυξη του πληθυσμού, η βιομηχανοποίηση και ο συνεχής μεταβαλλόμενος τρόπος διαβίωσης και καταναλωτικών συνθηκών των σύγχρονων νοικοκυριών έφεραν αύξηση του όγκου των στερεών απορριμμάτων, αλλά και οι μεταβολές της σύστασής τους.

Έτσι μετά από μελέτες, η ανάλυση της ποιότητας των απορριμμάτων δείχνει αυξανόμενο ποσοστό παρουσίας υλικών συσκευασίας (π.χ. άζωτο, φώσφορο, βακτήρια, ιοί, λιπαντικά, καθαριστικά, χρώματα , κτλ), ενώ ταυτόχρονα, μείωση των αδρανών και ζυμώσιμων συστατικών (π.χ. γυαλιά, αμέταλλα, τούβλα, πέτρες, αποφάγια κουζίνας κτλ).

Είναι λοιπόν, σημαντική η διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης πολιτικής διαχείρισης των απορριμμάτων με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος, τη διαφύλαξη της δημόσιας υγείας και την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων .

Με τη ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη έχουν αναπτυχθεί προηγμένες μέθοδοι διαχείρισης των απορριμμάτων, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν είτε για το σύνολο, είτε για μέρος του συνόλου των απορριμμάτων, και οι οποίες δεν είναι κατ' ανάγκη ανταγωνιστικές, αλλά και συχνά μπορεί να είναι συμπληρωματικές. Στις παλαιότερες μεθόδους υγειονομικής ταφής και καύσης έχουν προστεθεί:

- Νέα συστήματα θερμικής επεξεργασίας όπως, η αεριοποίηση και η πυρόλυση
- Συστήματα λιπασματοποίησης
- Μηχανικού διαχωρισμού

Τα ποία από τις τεχνολογικές μεθόδους ή το ποιος συνδυασμός τους θα επιλεγεί πρέπει να εξετάζεται κάθε φορά ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κάθε περίπτωσης, και εξαρτάται από πλειάδα παραμέτρων (τεχνολογικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές, κοινωνικές, κτλ) αφού, κάθε μέθοδος διάθεσης ή και αξιοποίησης των απορριμμάτων παρουσιάζει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα.

Είναι πλέον αντιληπτό ότι σε επίπεδο Τοπικής Αυτοδιοίκησης είναι πολύ δύσκολο να γίνουν όλες οι επιμέρους διαδικασίες ενός συνολικού προγράμματος διαχείρισης των απορριμμάτων, όμως στη δράση τους αυτή οι αρμόδιοι φορείς μπορούν να βοηθηθούν σημαντικά από τις γνώσεις των ειδικών και με τη χρήση σύγχρονων προγραμματιστικών εργαλείων και μεθόδων αξιολόγησης .

1.2 Η Κατάσταση που Επικρατεί στην Ελλάδα

Στον αιώνα που μόλις τελείωσε αρχίσαμε πλέον και στη χώρα μας να συνειδητοποιούμε για τα καλά ότι η ανάπτυξη και η οικονομική ευημερία, εάν δεν συμβαδίζουν με την προστασία του περιβάλλοντος και την ποιότητα της ζωής, καταλήγουν σε εφιάλη. Τα σκουπίδια αποτελούν ίσως το αντιπροσωπευτικότερο παράδειγμα αυτής της διαπίστωσης. Από την υπανάπτυκτη Ελλάδα των αρχών του 20^{ου} αιώνα, που η παραγωγή των σκουπιδιών ήταν σχεδόν ανύπαρκτη, φτάσαμε στην «αναπτυγμένη» Ελλάδα του 2004, που μόλις έχει αρχίσει να αφυπνίζεται περιβαλλοντικά, να παράγουμε εκατομμύρια σκουπίδια το χρόνο και να γεμίζουμε τις πόλεις μας με σωρούς από σκουπίδια και όλη τη χώρα μας με εφιαλτικές εικόνες από τις απαράδεκτα ανεξέλεγκτες χωματερές.

Θα αναρωτηθεί κανείς πως φτάσαμε στη σημερινή κατάσταση. Στο πρώτο ήμισυ του αιώνα που έφυγε, ο περισσότερος πληθυσμός κατοικούσε σε μικρές πόλεις και χωριά, διατηρούσε κάποιες μικρές καλλιέργειες και είχε λίγα κατοικίδια ζώα με συνέπεια τα οργανικά παρήγαγε να τα μετατρέπει σε κομπόστ ή να δίνονται σαν τροφή στα ζώα τους. Τα χαρτιά, τα μπουκάλια, τα μέταλλα ή άλλες συσκευασίες ήταν πολύτιμα υλικά για διάφορες χρήσεις και εν συνέχεια για το τζάκι, το μαγκάλι ή την ανακύκλωση. Μετά τον πόλεμο πολιτικοί, κοινωνικοί, οικονομικοί και χωροταξικοί λόγοι συντέλεσαν ώστε να οδηγηθούμε σιγά-σιγά στη σημερινή κατάσταση. Έτσι, το δεύτερο ήμισυ του 20^{ου} αιώνα η ύπαιθρος ερημώθηκε σε μεγάλο βαθμό και οι πόλεις διογκώθηκαν απρογραμματίστα, για να καταλήξουν στη σημερινή τους μορφή με τους πολίτες στοιβαγμένους σε πολυώροφα κτίρια με κεντρική θέρμανση και χωρίς δυνατότητα πρόσβασης σε ελεύθερο χώρο, με συνέπεια να μην είναι δυνατή η αξιοποίηση μεγάλου μέρους των σκουπιδιών, δηλαδή των χαρτιών ή των οργανικών. Έτσι, η πληθυσμιακή έκρηξη των πόλεων σε συνδυασμό με την συγκεκριμένη χωροταξική τους κατάληξη και δομή οδήγησαν τις σημερινές πόλεις στην υπέρμετρη παραγωγή σκουπιδιών.

Όμως, οι αλλαγές που συντελέστηκαν και είχαν αποτέλεσμα την τεράστια αύξηση των σκουπιδιών, δεν σταματάνε εδώ. Έτσι, τις τελευταίες δεκαετίες αυξήθηκαν υπέρμετρα οι καταναλωτικές συνήθειες των πολιτών, έγιναν τεράστιες αλλαγές στους τρόπους συσκευασίας των προϊόντων, αυξήθηκαν υπερβολικά τα συσκευασμένα προϊόντα, οι συσκευασίες έγιναν μεγαλύτερες, βαρύτερες, μιας χρήσης και λιγότερο φιλικές προς το περιβάλλον. Η διάρκεια ζωής συσκευών και προϊόντων μειώθηκε σημαντικά ενώ τα πλαστικά, που δύσκολα ανακυκλώνονται και αποδομούνται, μπαίνουν όλο και πιο πολύ στη ζωή μας. Παράλληλα, η μόνη «Τεχνική» που εφαρμοζόταν στη διαχείριση των απορριμμάτων στις πόλεις, μικρές ή μεγάλες, ήταν η συλλογή και το ξεφόρτωμα τους, κυριολεκτικά οπουδήποτε, και εν συνέχεια στις περισσότερες περιπτώσεις ακολουθούσε η ανεξέλεγκτη ή «ελεγχόμενη» καύση τους. Οι λίγοι δήμοι που προσπάθησαν, αποτυχημένα τελικά, να υλοποιήσουν κάποια προγράμματα ανάκτησης υλικών ήταν οι εξαιρέσεις.

Έτσι, με την αρχή της νέας χιλιετίας τα σκουπίδια και τα προβλήματα συσσωρεύτηκαν και η διαχείριση των απορριμμάτων έφτασε να αποτελεί το πιο εκτεταμένο, σοβαρό και πολυσύνθετο περιβαλλοντικό πρόβλημα στην Ελλάδα. Οι διαστάσεις του προβλήματος έχουν φτάσει σε οριακό σημείο. Έτσι, σήμερα στη χώρα μας υπάρχουν περίπου 5.000 χωματερές, από τις οποίες η συντριπτική πλειοψηφία τους δεν έχουν και τυπικά άδεια λειτουργίας, ενώ σχεδόν όλες λειτουργούν χωρίς να τηρούν στοιχειώδεις κανόνες υγειονομικής ταφής. Ο έλεγχος αλλά και οι κυρώσεις για τους όρους λειτουργίας τους, παραμένουν ακόμη ανύπαρκτες. Η εικόνα της απόρριψης των απορριμμάτων συμπληρώνεται και με ένα τεράστιο αριθμό μικρών ή μεγαλύτερων σκουπιδότοπων της

τάξης των 10000-15000 σε όλη τη χώρα . Είναι συνηθισμένη η εικόνα της βουνοπλαγιάς δίπλα σε κεντρικό δρόμο του ρέματος ή ενός χειμάρρου, όπου οι γύρω κοινότητες «απαλλάσσονται» από τα σκουπίδια τους, χωρίς να αναρωτιέται κανείς για το τι θα απογίνουν και τι επιπτώσεις μπορεί να έχει αυτό το γεγονός στο περιβάλλον και την υγεία . Όσον αφοράμε την ποσότητα των απορριμμάτων, αυτή αυξάνεται τα τελευταία χρόνια με πολύ πιο γρήγορους ρυθμούς σε σχέση με παλαιότερα. Τα επίσημα στοιχεία του 1987 αναφέρουν σαν ετήσια παραγωγή απορριμμάτων στην Ελλάδα 3 εκατομμύρια τόνους (ΥΠΕΧΩΔΕ,1987), ενώ σήμερα, με βάση τη μέτρηση του Υπουργείου Εσωτερικών για μέση παραγωγή των απορριμμάτων σ' ένα κιλό ανά κάτοικο και ημέρα, εκτιμάται ότι το 2005 η παραγωγή των απορριμμάτων θα προσεγγίσει τα 5-5,5 εκατομμύρια τόνους. Όλα τα παραπάνω συνθέτουν τον πολιτισμό των σκουπιδιών, που χαρακτήρισε τον αιώνα που έφυγε και που δεν θα πρέπει να είμαστε καθόλου υπερήφανοι γι' αυτό.

1.3 Το περιβαλλοντικό τίμημα των σκουπιδιών

Άμεσο αποτέλεσμα του πολιτισμού των σκουπιδιών ήταν οι σοβαρότατες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την διάθεση των απορριμμάτων σε χώρους εγκατάλειψης ή απλής ταφής (χωματερές) ή σε ανεξέλεγκτους σκουπιδότοπους. Οι επιπτώσεις αυτές είναι οι παρακάτω:

- Ρυπαίνονται τα επιφανειακά και υπόγεια νερά
- Ρυπαίνονται τεράστιες περιοχές , οι ακτές και οι θάλασσες
- Αιτία επιδείνωσης του «φαινομένου του θερμοκηπίου» και αύξησης πυρκαγιών
- Ρυπαίνεται ο αέρας από την καύση και τις δυσοσμίες των σκουπιδιών
- Τίθεται σε κίνδυνο η δημόσια υγεία
- Κινδυνεύει άμεσα η χερσαία και η θαλάσσια πανίδα πολλών περιοχών
- Αισθητική υποβάθμιση του τοπίου και αρνητικές επιδράσεις στον τουρισμό

Οι παραπάνω σοβαρότατες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις συνθέτουν μια πολύ ζοφερή εικόνα για την ποιότητα του περιβάλλοντος, που θα χρειαστούν πολλές προσπάθειες και χρόνος για να αντιστραφεί.

1.4 Τα όρια ανοχής εξαντλήθηκαν

Η σημερινή κατάσταση στη διαχείριση των απορριμμάτων, με διάθεση τους σε ημιελεγχόμενες χωματερές ή σε ανεξέλεγκτους σκουπιδότοπους, δεν μπορεί να συνεχιστεί πλέον για τους περιβαλλοντικούς λόγους που αναπτύχθηκαν παραπάνω, αλλά επιπλέον και για νομικούς, οικονομικούς και κοινωνικοπολιτικούς λόγους. Παρακάτω, γίνεται σύντομη αναφορά σε αυτούς.

1.5 Νομικοί λόγοι

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) με μια σειρά οδηγιών καλεί τα κράτη – μέλη να νομοθετήσουν και να εφαρμόσουν σειρά μέτρων, που να αποσκοπούν στην απαγόρευση της ανεξέλεγκτης διάθεσης των απορριμμάτων, στην ειδική διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων στη μείωση της παραγωγής τους, στην ορθολογική και περιβαλλοντική διαχείριση τους, στη μεγαλύτερη δυνατή ανάκτηση τους, καθώς επίσης και στη σταδιακή μείωση των προς διάθεση οργανικών απορριμμάτων.

1.6 Η Ευρωπαϊκή πολιτική στο ζήτημα των απορριμμάτων

Το θεσμικό πλαίσιο που προωθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση και τι σημαίνει για μας

Η πολιτική της διαχείρισης των απορριμμάτων αποτελεί ένα μέρος της γενικής πολιτικής του περιβάλλοντος, αλλά και ένα βασικό παράγοντα για τη σωστή ανάπτυξη της χώρας.

Μέχρι σήμερα, η πρώτη ανθρώπινη μέριμνα για τα περιβαλλοντικά ζητήματα εκδηλώνονταν αφού αυτά είχαν είδη προκύψει και προκαλέσει σοβαρά προβλήματα, ενώ περιοριζόταν μόνο στην προσπάθεια διόρθωσης τους. Τώρα, καταβάλλεται σειρά μελετημένων και συγκεντρωμένων προσπαθειών, ώστε μέσα από παράγοντες των οποίων οι δραστηριότητες επηρεάζουν λίγο ή πολύ το περιβάλλον, να προσεγγίσουμε πληρέστερα την περιβαλλοντική πολιτική.

Το Πρώτο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον το 1973, σηματοδοτεί την έναρξη της Πολιτικής Περιβάλλοντος στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα . Σ' αυτό αναγνωρίζεται η ανάγκη να λαμβάνονται υπόψη οι ενδεχόμενες επιπτώσεις στο περιβάλλον των προτάσεων , σχεδιασμών και προγραμμάτων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής . Στη συνέχεια , άλλα τέσσερα πενταετή προγράμματα ακολούθησαν και ενίσχυσαν την περιβαλλοντική & διάσταση, επισημαίνοντας ότι δεν είναι δυνατόν να υπάρχει διαρκείς οικονομική και κοινωνική πρόοδος χωρίς την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης με αντικειμενικό σκοπό την επίτευξη αειφόρου ανάπτυξης.

Ταυτόχρονα με την ανάπτυξη της πολιτικής περιβάλλοντος ενισχύεται και η νομική βάση της προστασίας του περιβάλλοντος στις Συνθήκες :

- Το άρθρο 130P της Ενιαίας Πράξης εισάγεται στις αρχές της πρόληψης της επανόρθωσης στην πηγή και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».
- Η συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση καθορίζει ως βασικό στόχο την αειφόρο ανάπτυξη και διευκρινίζει ότι η περιβαλλοντική διάσταση Πρέπει να ενσωματωθεί στον ορισμό και την εφαρμογή των λοιπών κοινοτικών πολιτικών με στόχο ένα υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Παράλληλα σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο υπάρχουν γεγονότα τα οποία συντελούν σε βασικές αλλαγές για την προστασία του περιβάλλοντος, όπως:

Συνδιάσκεψη στο Ρίο για την αειφόρο ανάπτυξη, Συνθήκη του Μάαστριχ για την Ευρωπαϊκή Ένωση , Πέμπτο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον. Οι νέοι κανονισμοί των διορθωτικών ταμείων και, κυρίως, ο γνωστός ως γενικός βαθμός κανονισμός (ΕΟΚ) ΑΡΙΘΜ 2081/93 (Επίσημη Εφημερίδα αριθμ. L 193, της 31/7/1973), περιλαμβάνουν διατάξεις με έντονη περιβαλλοντική διάσταση, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη νέα συνθήκη όσο και το νέο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον .

Μεγάλης και ιδιαίτερης σημασίας είναι επίσης η υποχρέωση των κρατών – μελών να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα, ώστε οι αρχές, υπεύθυνες για την προστασία του περιβάλλοντος, να έχουν ενεργό συμμετοχή όχι μόνο κατά την φύση της εφαρμογής αλλά και κατά την προπαρασκευή των προγραμμάτων με τους κοινοτικούς περιβαλλοντικούς κανόνες.

Ταυτόχρονα , η χρηματοδότηση έργων υποδομής στον Τομέα του περιβάλλοντος έγινε δυνατή τόσο στο πλαίσιο του Κανονισμού (ΕΟΚ) αριθμ. 2803/93 (Επίσημη Εφημερίδα L193, της 13/7/1993) σχετικά με το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης όσο και στο πλαίσιο του Ταμείου Συνοχής, το οποίο χρηματοδοτεί έργα υποδομής στους τομείς περιβάλλοντος και μεταφορών και μάλιστα σε αναλογία 50% / 50%.

Για το Ταμείο Συνοχής ειδικότερα, το οποίο χρηματοδοτεί αποκλειστικός ανεξάρτητα έργα υποδομής και όχι προγράμματα, καθιερώθηκε ειδική διοικητική διαδικασία ελέγχου εφαρμογής της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η διαχείριση των αποβλήτων εξακολουθεί να αποτελεί μια βασική πρόκληση όσον αφορά την περιβαλλοντική πολιτική. Κατά μεγάλο μέρος, το νομικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων έχει υιοθετηθεί .

Οι βασικές οδηγίες για την διαχείριση των αποβλήτων είναι :

- Η οδηγία 75/447/ΕΟΚ της 15/7/1975 για τα απόβλητα.
- Η οδηγία 89/369/ΕΟΚ της 8/5/1989 σχετικά με την πρόληψη ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τις εγκαταστάσεις καύσης απορριμμάτων.
- Η οδηγία 91/156/ΕΟΚ της 8/3/1991 που τροποποιεί την οδηγία 75/442 για τα απόβλητα.
- Η οδηγία 94/62/ΕΟΚ της 15/7/1994 για τη συσκευασία και τα απορρίμματα συσκευασίας.
- Η οδηγία 99/31/ΕΟΚ της 26/7/1999 για την υγειονομική ταφή.

Στην έως σήμερα Κοινοτική περιβαλλοντική νομοθεσία , που αφορά τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, κυριαρχούν οι ακόλουθες τρεις αρχές:

- «Ο ρυπαίνων πληρώνει»
- «Η ευθύνη του παραγωγού» και
- «Η κοινή ευθύνη»

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αντιμετωπίζεται πλέον, μέσα από την ολιστική άποψη διαχείρισης των περιβαλλοντικών θεμάτων, η οποία επηρεάζει άμεσα όλα τα ζητήματα διαχείρισης των φυσικών πόρων . Η σύγχρονη άποψη για διαχείριση των στερεών αποβλήτων, δεν εξαντλείτε στα θέματα της τελικής διάθεσης και αποδίδει μεγαλύτερη σημασία στις ακόλουθες δράσεις:

- Στη πρόληψη της παραγωγής τους που αποτελεί το βασικό και κύριο στόχο
- Στη μείωση της παραγωγής τους
- Στη μείωση της βλαπτικότητας τους
- Στην ανακύκλωση – επαναχρησιμοποίηση τους
- Στην ανάκτηση υλικών και ενέργειας από αυτά, και
- Στην ασφαλή διάθεση των υπολειμμάτων τους, ως ύστατη και αναπόφευκτη λύση χωρίς προβλήματα για το περιβάλλον

Η προτεινόμενη σειρά σ' αυτή την «πυραμίδα-σκάλα» δράσεων, είναι χρονικά και μεθοδολογικά από πάνω προς τα κάτω .

Στο πλαίσιο της κοινοτικής στρατηγικής διαχείρισης των αποβλήτων, η επιτροπή υποδεικνύει τις κατευθύνσεις σύμφωνα με τις οποίες τα προβλήματα των αποβλήτων θα μπορούσαν να μετατραπούν από περιβαλλοντικό πρόβλημα, το οποίο, λόγω της εξάπλωσης των συνεπειών του, τίθεται σε παγκόσμια κλίμακα, σε πηγή πρώτων υλών με θετική κοινωνικό-οικονομική αξία.

Δίδεται απόλυτη προτεραιότητα στη μείωση των ποσοτήτων των αποβλήτων.

Πράγματι, πολλές ύλες που παράγονται υπό μορφή αποβλήτων, αποτελούν βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα απειλή για το περιβάλλον. Επίσης σε πολλές περιπτώσεις δεν μπορούν να χρησιμεύσουν ως «δευτερογενείς» πρώτες ύλες χωρίς να υποστούν εκ νέου επεξεργασία, γεγονός που εν γένει αυξάνει όχι μόνο το κόστος των υλών, αλλά και το κοινωνικό κόστος.

Ωστόσο, η παραγωγή και η κατανάλωση προϊόντων είναι αφ' εαυτής αναπόφευκτη πηγή αποβλήτων και κατά συνέπεια η δεύτερη εξίσου σημαντική προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στη μέγιστη αξιοποίηση των προϊόντων που έχουν αποβεί άχρηστα.

Στη στρατηγική της η επιτροπή υποδεικνύει ότι μια πολιτική με επίκεντρο την πηγή πρέπει να αντιμετωπίζει τόσο τα προϊόντα όσο και τις διαδικασίες παραγωγής. Η ανάλυση του κύκλου ζωής των προϊόντων από την εξόρυξη πρώτων υλών, τη διαδικασία παραγωγής, το στάδιο χρησιμοποίησης και το στάδιο των αποβλήτων, αποτελεί τον κύριο στόχο.

Έτσι, μια ολοκληρωμένη ανάλυση των συνεπειών στο περιβάλλον και των αποθεμάτων πρώτων υλών που ενέχονται στα προϊόντα σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους και των τεχνολογικών και οικονομικών δυνατοτήτων, επιτρέπει να προσδιοριστεί μια νέα μέθοδος παραγωγής που θα σέβεται περισσότερο το περιβάλλον.

Για να διαμορφωθεί μια σωστή πολιτική, δεν πρέπει να περιοριστούμε σε λύσεις που αφορούν το τέλος της αλυσίδας. Πρέπει να συμπεριληφθούν και τα στάδια κατανάλωσης και παραγωγής, καθώς και ο σχεδιασμός προϊόντων.

Εισάγεται θεσμικά σε ευρωπαϊκό και σε εθνικό επίπεδο, η υποχρέωση της οργάνωσης και διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, της ανάπτυξης διαχειριστικών σχεδίων γι' αυτά και του ελέγχου – προς τις εθνικές, τοπικές και περιφερειακές αρχές για το περιεχόμενο και την εφαρμογή των διαχειριστικών σχεδίων.

Η εξέλιξη του θεσμικού πλαισίου έχει προετοιμάσει πλήρες προδιαγραφές για όλα τα επίπεδα συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας, αξιοποίησης και διάθεσης των στερεών αποβλήτων, γεγονός που αποτελεί χρήσιμο και ουσιαστικό εργαλείο, για όλους τους αρμόδιους και ενδιαφερόμενους φορείς και οργανισμούς.

Οι εξελίξεις στο θεσμικό πλαίσιο αναπόφευκτα θα δημιουργήσουν αντίστοιχες εξελίξεις στο επίπεδο της αγοράς, με την ανάδειξη νέων μεθόδων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων και με την εμπορευματοποίηση τους. Με τις νέες και αυστηρότερες προδιαγραφές που έχουν τεθεί, το κόστος διάθεσης σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) θα ανέβει σημαντικά και η λύση της διάθεσης θα παύσει να αποτελεί τη μόνη, την περισσότερη προτιμητέα και την οικονομικότερη λύση. Συν τοις άλλοις, είναι πλέον υποχρεωτικό για τη χώρα μας να ανακυκλώνει συγκεκριμένα ποσοστά υλικών συσκευασίας και να εκτρέπει απ' τους ΧΥΤΑ το βιοαποδομήσιμο κλάσμα των αστικών στερεών αποβλήτων.

Η αξιοποίηση μπορεί να προσλάβει διάφορες μορφές, όπως η χρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, η ανάκτηση πρώτων υλών, ή η ενεργειακή αξιοποίηση. Η επιλογή της

μορφής πρέπει να έχει ως κριτήριο τη μείωση του όγκου των αποβλήτων στην εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.

Τα μέσα και τα όργανα για μια καλύτερη αξιοποίηση των αποβλήτων, καθώς και τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους, πρέπει να αποτελέσουν το αντικείμενο συγκριτικών μελετών.

Για να είναι πλήρως αποδοτική η προσπάθεια αυτή, μπορεί να συνοδευτεί από μέτρα διοικητικά και οικονομικά. Τα μέτρα αυτά, λαμβανόμενα σε κατάλληλο επίπεδο, δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να δημιουργούν διακρίσεις, ούτε να είναι δυσανάλογα σε σχέση με τον επιδιωκόμενο στόχο.

Σήμερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση μετά την νέα πολιτική για τη διαχείριση των απορριμμάτων, πρωταρχικών ρόλο παίζει η ανάκτηση χρήσιμων υλικών στη πηγή τους και ακολούθως είτε η καύση όλων των υπολοίπων με παράλληλη ενεργειακή αξιοποίηση, είτε η κομποστοποίηση των ζυμώσιμων (οργανικών) υλικών και ακολούθως η καύση ή υγειονομική ταφή των υπολειμμάτων.

Στη χώρα μας η ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων πρέπει να αντιμετωπιστεί με μια σειρά ενεργειών, όπως:

1. Εκπόνηση ενιαίου σχεδιασμού διαχείρισης των απορριμμάτων σε επίπεδο περιφέρειας ή νομού. Σύμφωνα με τη νέα πολιτική και τις νομοθετικές ρυθμίσεις. Έγκριση του σχεδιασμού και τήρηση της εφαρμογής του για κάθε βήμα διαχείρισης.
2. Εκπόνηση μελετών εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και έλεγχος μετά την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων, της εφαρμογής κατά την κατασκευή, αλλά και λειτουργία των συστημάτων ή εγκαταστάσεων.
3. Χρηματοδότηση των έργων κατά προτεραιότητα σύμφωνα με τους στόχους και τους σκοπούς της εφαρμογής της πολιτικής διαχείρισης των απορριμμάτων, για την επίτευξη των προσδοκούμενων για το περιβάλλον δεικτών.
4. Εξασφάλιση της βιωσιμότητας των φορέων λειτουργίας των έργων ή συστημάτων.
5. Παράλληλα, πρέπει να ξεκινήσει μια νέα διαδικασία ενημέρωσης και πληροφόρησης του κοινού για να υπάρξει κοινωνική αποδοχή.

Η μη τήρηση των οδηγιών αυτών μετά τις καταλυτικές ημερομηνίες εφαρμογής τους, μπορούν να οδηγήσουν τη χώρα μας σε καταδίκες από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο και επιβολή προστίμων. Ήδη, η χώρα μας έχει καταδικαστεί το Μάιο του 1992 από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για παράβαση των οδηγιών 75/442/ΕΟΚ της 15-6-75 σχετικά με τα στερεά απόβλητα και 78/319/ΕΟΚ της 28-3-78 σχετικά με τα τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα. Αιτία ήταν η ανεξέλεγκτη διαχείριση και διάθεση των απορριμμάτων και τοξικών αποβλήτων. Επίσης, το Μάρτιο του 1996 (23/3/96) η Ελλάδα καταδικάστηκε πάλι από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο έπειτα από προσφυγή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη μη μεταφορά στο εσωτερικό Δίκαιο της οδηγίας 91/156/ΕΟΚ (υπόθεση C168.95). Εξάλλου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε νέα προσφυγή κατά της Ελλάδος στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο, η οποία κατέληξε στην γνωστή επιβολή προστίμου €20.000, για κάθε επιπλέον ημέρα λειτουργίας του Κουρουπιτού, για πρώτη φορά σε χώρα μέλος της Ε.Ε. Τέλος, η ήδη υπάρχουσα εθνική νομοθεσία θέτει μια σειρά περιορισμούς και όρους διαχείρισης, οι οποίοι ελάχιστα τηρούνται μέχρι σήμερα.

Αν η σημερινή κατάσταση δεν μας συνετίσει και δεν προχωρήσουμε σε ριζικές αλλαγές, και δεν εκμεταλλευτούμε σωστά και αυτή την ευκαιρία με τα χρηματοδοτικά προγράμματα, είναι σίγουρο ότι θα βρεθούμε σε δύσκολη θέση, και το περιβάλλον όχι μόνο δεν θα καλυτερεύσει, αλλά θα χειροτερεύσει.

1.7 Οικονομικοί Πόροι

Η υπάρχουσα κατάσταση σχετικά με τη διάθεση των απορριμμάτων σε ημιελεγχόμενους ή ανεξέλεγκτους χώρους έχει το μικρότερο δυνατό οικονομικό κόστος για τους δήμους οι τις κοινότητες. Αυτό συμβαίνει διότι στο κόστος διάθεσης περιλαμβάνεται μόνο τα κόστη συλλογής και μεταφοράς, ενώ άλλα επιπλέον οικονομικά κόστη, που συνεπάγεται η σημερινή κατάσταση και τα οποία επιβαρύνουν το περιβάλλον και ολόκληρη την κοινωνία, δεν συμπεριλαμβάνονται στον υπολογισμό του πραγματικού κόστους. Αυτά τα κόστη, που μέχρι σήμερα δεν λαμβάνονται υπόψη, είναι τα εξής:

- Κόστη κατασκευής των χώρων υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ).
- Κόστη για τα έργα εξυγίανσης και αποκατάστασης του περιβάλλοντος των υπαρχόντων των χωματερών, σκουπιδότοπων και μελλοντικά των ΧΥΤΥ.
- Κόστη για τη δέσμευση τεράστιων εκτάσεων γης για τη δημιουργία χωματερών, σκουπιδότοπων και ΧΥΤΥ.
- Κόστη καθαρισμού ακτών.
- Κόστη από της σπατάλη πρώτων υλών, ενέργειας και κόστη αντιρύπανσης
- Κόστη από την αισθητική υποβάθμιση του τοπίου και τις αρνητικές επιπτώσεις στον τουρισμό.
- Κόστη από την αχρήστευση ή υποβάθμιση πηγών ύδρευσης ή άρδευσης και από την αύξηση του κινδύνου που υφίσταται η δημόσια υγεία.

Εάν τα παραπάνω κόστη αποτιμηθούν με ακρίβεια και ληφθούν υπόψη στο συνολικό κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων, είναι βέβαιο ότι θα αναζητήσουμε πολλές άλλες εναλλακτικές λύσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

1.8 Κοινωνικοί – Πολιτικοί λόγοι

Η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων σε σκουπιδότοπους ή ακόμη και η ημιελεγχόμενη σε χωματερές επιτείνει την κοινωνική αντίληψη ότι τα υλικά που πετιούνται σήμερα είναι άχρηστα και θα πρέπει να απαλλασσόμαστε απ' αυτά, όσο πιο μακριά γίνεται από τη «δική μας περιοχή». Έτσι τα συσσωρευμένα προβλήματα σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων οδήγησαν τη μεγάλη πλειοψηφία των πολιτών να αρνιούνται την χωροθέτηση στην περιοχή τους χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΥ), ταυτίζοντας τους με ανεξέλεγκτες χωματερές. Οι αντιδράσεις στην χωροθέτηση των ΧΥΤΥ είναι η βασική αιτία που έχει καθυστερήσει η δημιουργία τους σε πολλές περιοχές της χώρας, με κίνδυνο να χαθούν αντίστοιχες πιστώσεις από την Ε.Ε. ταυτόχρονα, αυτές οι αντιδράσεις λειτούργησαν ανασταλτικά στην εφαρμογή άλλων εναλλακτικών και περιβαλλοντικά καλύτερων λύσεων στη διαχείριση των απορριμμάτων.

1.9 Μείωση απορριμμάτων, η λύση στο αδιέξοδο

Τα ερωτήματα που τίθενται είναι άμεσα και επιτακτικά. “Μπορεί να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων μόνο με τη δημιουργία ΧΥΤΥ; Τι έκαναν άλλες προηγμένες χώρες στο παρελθόν; Ποιος πρέπει να είναι ο τελικός στόχος στη διαχείριση των απορριμμάτων;”

Ακόμα και αν δε λάβουμε υπόψη μας την αρνητική στάση των τοπικών κοινωνιών απέναντι στους ΧΥΤΥ και τις περιβαλλοντικές διαστάσεις μια τέτοιας επιλογής και ερευνήσουμε μόνο τις οικονομικές διαστάσεις, η απάντηση θα ήταν αρνητική στη δημιουργία μόνο ΧΥΤΥ σαν μέθοδος αντιμετώπισης του όλου προβλήματος με τις χιλιάδες χωματερές και σκουπιδότοπους στην Ελλάδα, θα πρέπει να κατασκευασθούν μερικές εκατοντάδες ΧΥΤΥ με κόστος κατασκευής και αποκατάστασης που φτάνει σε υπέρογκα ποσά της τάξης των μερικών δις ευρώ την επόμενη 15ετία και με συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό, αφού αυξάνονται συνεχώς τα παραγόμενα απορρίμματα. Επίσης, γνωρίζοντας για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων θα αυξηθεί σημαντικά στο άμεσο μέλλον, και αναλογιζόμενοι ότι το κόστος αντιμετώπισης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος ελαχιστοποιείται όσο πιο νωρίς και όσο πιο κοντά στην αιτία του, αυτό αντιμετωπίζεται, είναι φανερό ότι συμφέρει να μειωθεί η ποσότητα των απορριμμάτων που παράγεται. Έτσι σε όλες τις προηγμένες χώρες που αντιμετώπισαν ανάλογα προβλήματα πριν από δεκαετίες, στις λύσεις που επιλέχθηκαν περιλαμβάνονταν η μείωση των απορριμμάτων ως κύρια πολιτική κατεύθυνση για τη διαχείριση τους με σημαντικά περιβαλλοντικά, αλλά και οικονομικά οφέλη, ενώ οι ΧΥΤΥ αποτελούσαν τη βασικότερη συμπληρωματική λύση για την ταφή των υπολοίπων. Σήμερα, **η μείωση των απορριμμάτων** σε όλα τα στάδια της παραγωγής τους αποτελεί την βασική επιλογή πολιτικής που προτείνεται από την Ε.Ε. και υλοποιείτε πλέον στο σύνολο σχεδόν των μελών της Ε.Ε.

Όπου έχει εφαρμοστεί η πολιτική της μείωσης των απορριμμάτων και ανάκτησης χρήσιμων υλικών από αυτά, αποδείχτηκε ότι ανάμεσα στα άλλα εκπαιδεύει και ενεργοποιεί τους πολίτες στην κατεύθυνση της προστασίας και του σεβασμού του περιβάλλοντος γενικότερα. Επίσης, η πολιτική της μείωσης των απορριμμάτων αντιμετωπίζει σε μεγάλο βαθμό και τις αρνητικές αντιδράσεις των πολιτών στην χωροθέτηση των ΧΥΤΥ.

Από όσα αναπτύχθηκαν παραπάνω, γίνεται φανερό ότι είναι ώριμες πλέον οι συνθήκες για να προχωρήσουμε από τους ανεξέλεγκτους σκουπιδότοπους σε προγράμματα μείωσης των απορριμμάτων και ανάκτησης υλικών,

Με την έννοια «μείωση των απορριμμάτων» εννοούμε μια σειρά τεχνικών επιλογών και νομοθετικών – οικονομικών ρυθμίσεων, καθώς και ένα πλαίσιο κοινωνικής συμπεριφοράς και ενεργής συμμετοχής των πολιτών, με στόχο τη δραστική ελάττωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων, που καταλήγουν στους χώρους τελικής διάθεσης, σε όσο πιο δυνατόν πιο αρχικό στάδιο παραγωγής τους.

Η μείωση των απορριμμάτων μπορεί τελικά να επιτευχθεί με την αποφυγή παραγωγής τους, με επαναχρησιμοποίηση υλικών, με ανακύκλωση υλικών με κομποστοποίηση οργανικών και με εναλλακτική διαχείριση επικίνδυνων και ειδικών απορριμμάτων. Εκτός από αυτούς τους τρόπους μείωσης, χρησιμοποιούνται διεθνώς και άλλες τεχνολογίες, εντασσόμενες στις τεχνικές για την γενικότερη διαχείριση των απορριμμάτων. Αυτές οι τεχνολογίες είναι ο μηχανικός διαχωρισμός των απορριμμάτων και οι τεχνολογίες ανάκτησης ενέργειας (καύση, πυρόλυση, αεριοποίηση). Τέλος, για την ολοκληρωμένη διαχείριση των απορριμμάτων είναι απαραίτητη η τελική ασφαλής διάθεση των υπολοίπων σε χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ). Παράλληλα, μ' όλα τα προηγούμενα θα πρέπει να υποστηριχθούν με νομοθετικά μέτρα, οικονομικές ρυθμίσεις και προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποιήσεις των πολιτών.

1.10 Η πολιτική διαχείρισης των απορριμμάτων στην Ελλάδα αλλάζει

Σε όλες τις προηγμένες κοινωνίες εδώ και δεκαετίες έχουν συντελεστεί τεράστιες αλλαγές στη διαχείριση των απορριμμάτων, τόσο σε τεχνικό-τεχνολογικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο συμπεριφοράς των πολιτών. Πρόοδος πλέον θεωρείται το να μειώνει τα απορρίμματα που παράγει μια κοινωνία και όχι το αντίθετο, όπως παλαιότερα, με τελικό στόχο την ελαχιστοποίηση των προς τελική διάθεση υλικών. Στην κατεύθυνση αυτή, σε όλες τις προηγμένες κοινωνίες εφαρμόζονται εδώ και δεκαετίες όλες οι τεχνικές που αναφέρθηκαν παραπάνω, δίνοντας ταυτόχρονα ιδιαίτερη έμφαση στη γενικότερη περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά των πολιτών και στην ενεργό συμμετοχή τους σε όλα τα προγράμματα μείωσης, ανάκτησης και ανακύκλωσης.

Έχοντας μείνει πολύ πίσω ως χώρα στην ολοκληρωμένη διαχείριση των απορριμμάτων, θα μπορούσαμε να διδαχτούμε από τη διεθνή εμπειρία και να κινηθούμε πραγματικά με άλματα. Τα πρώτα βασικά βήματα έχουν ήδη γίνει την τελευταία δεκαετία του αιώνα που έφυγε. Σε όλη την Ελλάδα προωθείται η δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, η αποκατάσταση παλαιών χωματερών, η δημιουργία μονάδων μηχανικού διαχωρισμού, η ανάπτυξη προγραμμάτων ανακύκλωσης υλικών, η δημιουργία μονάδων καύσης νοσοκομειακών αποβλήτων, ο καθαρισμός ακτών, καθώς επίσης και η οργάνωση προγραμμάτων ενημέρωσης των πολιτών.

Ο στόχος της διαμορφούμενης εθνικής πολιτικής για τα απορρίμματα είναι πλέον η μείωσή τους και η πρόληψη σε όλα τα επίπεδα διαχείρισης. Από την πλευρά μας. Θα προσθέταμε ότι ο μακροπρόθεσμος στόχος μας θα πρέπει να είναι ο μηδενισμός των προς τελική διάθεση απορριμμάτων, όπως έχει ήδη επιτευχθεί σε πόλεις της Ευρώπης, από σήμερα.

Στα πλαίσια αυτά το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει πρόσφατα επεξεργαστεί νομοσχέδιο για την εναρμόνιση με την Οδηγία 94/62/EC ("Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης των Απορριμμάτων Συσκευασίας και άλλων χρησιμοποιημένων προϊόντων"), το οποίο προβλέπεται σύντομα να κατατεθεί προς ψήφιση στη Βουλή. Οι στρατηγικοί στόχοι του νομοσχεδίου είναι: α) η μείωση του όγκου και της επικινδυνότητας των παραγόμενων συσκευασιών και β) η μείωση της τελικής διάθεσης των συσκευασιών με χρήση συστημάτων επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης.

Οι ποσοτικοί στόχοι, που είναι εναρμονισμένοι με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 94/62/EC είναι ότι μέχρι 1/7/2001 πρέπει να αξιοποιείται το 50-65% του βάρους των απορριμμάτων συσκευασίας και στα πλαίσια αυτού του στόχου θα πρέπει να ανακυκλώνεται τουλάχιστον το 25-45% του βάρους του συνόλου των υλικών συσκευασιών και τουλάχιστον το 15% του βάρους κάθε υλικού. Επίσης, μέχρι το 2008 ένα ποσοστό απορριμμάτων συσκευασίας Πρέπει να ανακτάται και να ανακυκλώνεται. Το ποσοστό αυτό καθορίζεται ανά πενταετία με απόφαση του Συμβουλίου Υπουργών της Ε.Ε.

Οι δράσεις οι οποίες προβλέπεται να υιοθετηθούν για την επίτευξη αυτών των στόχων είναι:

- Ιδρύεται Οργανισμός που θα είναι υπεύθυνος για την Εναλλακτική Διαχείριση Συσκευασιών και άλλων προϊόντων .

- Καθορίζονται όροι και προϋποθέσεις για την ίδρυση και λειτουργία συστημάτων ατομικής και συλλογικής διαχείρισης απορριμμάτων συσκευασίας .
- Καθορίζονται όροι και προϋποθέσεις για την εναλλακτική διαχείριση των δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας, η οποία είναι υποχρεωτική για τους ΟΤΑ, που αναλαμβάνουν την οργάνωση των συστημάτων διαχείρισης, μόνοι τους ή σε συνεργασία με τους διαχειριστές συσκευασιών ή άλλων προϊόντων .
- Καθορίζεται ευθύνη του παραγωγού.
- Ορίζεται σύστημα σήμανσης και αναγνώρισης των συσκευασιών .
- Προωθούνται και υλοποιούνται προγράμματα διαλογής στην πηγή.
- Κατασκευή Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών και Εγκαταστάσεων Μηχανικής Διαλογής και Κομποστοποίησης στο σύνολο των Περιφερειών της χώρας.

2 Σύστημα διαχείρισης αποβλήτων – Μέθοδοι ολοκληρωμένης Δ.Σ.Α.

2.1 Σύστημα Διαχείρισης - Μέθοδοι Διαχείρισης.

2.1.1 Γενικά

Σύστημα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων είναι το σύνολο των διακριτών τμημάτων που αποτελούν φάσεις ή καταστάσεις στις οποίες βρίσκονται τα στερεά απόβλητα από την στιγμή που παράγονται έως την στιγμή που τελειώνει οριστικά ο κύκλος χρήσης των προϊόντων από τα οποία προήλθαν.

Τα τμήματα αυτά είναι η **παραγωγή**, η **προσωρινή αποθήκευση**, η **συλλογή** και η **μεταφορά**, οι **σταθμοί μεταφόρτωσης**, η **αξιοποίηση των αποβλήτων** που μπορεί να γίνει με **επαναχρησιμοποίηση**, **ανακύκλωση**, **παραγωγή προϊόντων ή ενέργειας** και τέλος η **ασφαλής διάθεση** εκείνων των αποβλήτων που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Κάθε συνδυασμός των παραπάνω τμημάτων με στόχο την εξασφάλιση της προστασίας του Περιβάλλοντος και της Δημόσιας Υγείας αποτελεί και μία **Μέθοδο Διαχείρισης**.

Ο συνδυασμός εκείνων των τμημάτων του συστήματος διαχείρισης που εγγυάται την οικονομοτεχνικά καλύτερη λειτουργία τους, επιτυγχάνει τους στόχους της Εθνικής Πολιτικής Διαχείρισης των Αποβλήτων και εξασφαλίζει την εφικτότητα υλοποίησης με την σωστή τιμολογιακή πολιτική και την πολιτική κοινωνικής αποδοχής είναι η **Βέλτιστη Μέθοδος Διαχείρισης**.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τα τμήματα του Συστήματος Διαχείρισης καθώς και την επιλογή της μεθόδου διαχείρισης είναι πολλοί.

Για την διευκόλυνση της κατανόησης του συστήματος διαχείρισης αλλά και της σωστής επιλογής της μεθόδου διαχείρισης γίνεται πιο κάτω περιγραφή και αξιολόγηση των τμημάτων του Συστήματος.

2.1.2 Παραγωγή

Η Παραγωγή είναι το τμήμα εκείνο του Συστήματος Διαχείρισης στο οποίο παράγονται τα στερεά απόβλητα.

Σύμφωνα με την ορολογία, «**παραγωγός**» είναι κάθε πρόσωπο φυσικό ή νομικό του οποίου η δραστηριότητα παρήγαγε απόβλητα (αρχικός παραγωγός) ή/και κάθε πρόσωπο που έχει πραγματοποιήσει εργασίες προεπεξεργασίας, ανάμειξης ή άλλες εργασίες που οδηγούν σε μεταβολή της φύσης ή της σύνθεσης των αποβλήτων αυτών.

Από τον παραπάνω ορισμό γίνεται κατανοητό ότι οι χώροι όπου γίνεται η επεξεργασία των πρώτων υλών, οι χώροι όπου καταναλώνονται προϊόντα όπως είναι τα σπίτια, αλλά και τα εργοστάσια επεξεργασίας αποβλήτων είναι χώροι παραγωγής.

Τελικά όλοι είμαστε παραγωγοί αποβλήτων.

Αν εξετάσουμε τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος από την κατασκευή του μέχρι το τέλος της χρήσιμης ζωής του, θα διαπιστώσουμε ότι ειδικές ευθύνες διαχείρισης αποβλήτων

έχουμε όλοι. Από τους παραγωγούς των προϊόντων, τους προμηθευτές των πρώτων υλών, τους εμπόρους, μέχρι και τους καταναλωτές και τις Αρχές του Δημοσίου.

Στο τμήμα της παραγωγής, η πρόληψη για την μείωση των αποβλήτων, αποτελεί θεματικό διαχρονικό στόχο. Τον κυρίαρχο λόγο για την πρόληψη έχει ο παραγωγός γιατί αυτός αποφασίζει για ζητήματα που σχετίζονται με την δυνατότητα διαχείρισης του προϊόντος όπως ο σχεδιασμός, η χρήση ειδικών υλικών, η σύνθεση του προϊόντος του και η εμπορία του. Αυτός είναι που παρακινούμενος από δελεαστικά κίνητρα ή ισχυρά αντικίνητρα που θεσπίζονται από τις Δημόσιες Αρχές, λαμβάνει μέτρα για την πρόληψη και για την παραγωγή προϊόντων που προσφέρονται για επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτηση.

Η Παραγωγή είναι το σημαντικότερο τμήμα του Συστήματος Διαχείρισης ως προς την εφαρμογή των προγραμμάτων πρόληψης και μείωσης του παραγόμενου όγκου των αποβλήτων.

Είναι ευθύνη της Πολιτείας να επιτύχει την πρόληψη και την μείωση της παραγωγής αποβλήτων, θεσπίζοντας μέτρα και κίνητρα επαναχρησιμοποίησης των υλικών και χρήσης καθαρών τεχνολογιών στη διαδικασία παραγωγής.

2.1.3 Προσωρινή Αποθήκευση

Η **Προσωρινή Αποθήκευση** είναι το τμήμα εκείνο του Συστήματος Διαχείρισης στο οποίο ο κάτοχος των αποβλήτων, (οικογένεια), τα εναποθέτει σε ειδικούς χώρους που βρίσκονται σε θέσεις που εξυπηρετούν πολλούς κατόχους από όπου και συλλέγονται για περαιτέρω αξιοποίηση ή διάθεση. Αποτελεί το πρώτο στάδιο όλων των μεθόδων διαχείρισης.

Η διαδικασία της απόθεσης είναι ευθύνη και προσωπική υπόθεση των κατόχων των αποβλήτων. Αυτό είναι εύκολα κατανοητό διότι ο κάτοχος των αποβλήτων πρώτα τα αποθηκεύει στο σπίτι του και στην συνέχεια τα μεταφέρει ο ίδιος στη θέση συλλογής.

Αυτός ο προσωπικός χαρακτήρας της απόθεσης σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η Προσωρινή Απόθεση, επηρεάζεται και καθορίζεται από τις μεθόδους των επόμενων σταδίων του συστήματος διαχείρισης, (μεταφορά, αξιοποίηση, διάθεση), την καθιστά τμήμα ιδιαίτερης σημασίας.

Τα μέσα που κυρίως χρησιμοποιούμε για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων είναι οι πλαστικές σακούλες και οι κάδοι που μπορεί να είναι σταθεροί ή κυλιόμενοι. Οι κάδοι που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι διαφόρων μεγεθών όπως φαίνεται πιο κάτω:

⇒ Κυλιόμενοι μεταλλικοί κάδοι είναι των 660, 750, 1100 lit.

⇒ Κυλιόμενοι πλαστικοί κάδοι είναι των 120, 240, 660, 750, 1100 lit.

⇒ Σταθεροί κάδοι είναι των 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 lit.

Για ογκώδη αντικείμενα χρησιμοποιούνται ειδικοί μεγάλοι κάδοι τα Containers, που τοποθετούνται σε σταθερές ή μεταβαλλόμενες θέσεις.

Ενδεικτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για μέχρι 6 κατοικίες όπου έχουμε αναμενόμενη ποσότητα απορριμμάτων περίπου 5 m^3 δύο κυλιόμενους κάδους των 500 lit, και αντίστοιχα για:

- έως 9 κατοικίες δύο κυλιόμενους κάδους των 750 lit.
- έως 13 κατοικίες δύο κυλιόμενους κάδους των 1000 lit
- έως 28 κατοικίες τρεις κυλιόμενους κάδους των 1000 lit
- έως 42 κατοικίες τέσσερις κυλιόμενους κάδους των 1000 lit

Στο τμήμα της προσωρινής αποθήκευσης η μελετητική παρέμβαση αναφέρεται στο είδος των μέσων, στη χωρητικότητα αυτών, στη χωροταξική τους τοποθέτηση και είναι συσχετισμένη με τις μεθόδους διαχείρισης των επόμενων σταδίων.

Οι παράμετροι που καθορίζουν τον τύπο και την χωρητικότητα των μέσων προσωρινής αποθήκευσης καθώς και τις θέσεις που τοποθετούνται, είναι αρκετοί. Οι κυριότεροι είναι:

- ◆ Οι μέθοδοι Αξιοποίησης και Διάθεσης του Συστήματος Διαχείρισης.
- ◆ Η ειδική σύνθεση των αποβλήτων.
- ◆ Η εξυπηρετούμενη έκταση και η πυκνότητα κατοίκησης.
- ◆ Η τιμή προμήθειας των μέσων προσωρινής αποθήκευσης.
- ◆ Η τιμολογιακή πολιτική των ανταποδοτικών τελών.
- ◆ Το οδικό δίκτυο.
- ◆ Ο όγκος των απορριμμάτων.

2.1.4 Συλλογή και Μεταφορά.

Η **Συλλογή** και η **Μεταφορά** είναι δύο ανεξάρτητα τμήματα του Συστήματος Διαχείρισης τα οποία ένεκα του τρόπου λειτουργίας τους τα αντιμετωπίζουμε συγχρόνως.

Συλλογή είναι η εργασία που γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό και ειδικά οχήματα στα οποία και φορτώνονται τα απορρίματα από τους χώρους της Προσωρινής Αποθήκευσης. Η **Μεταφορά** είναι η από και πέρα διαδικασία στην οποία τα απορρίματα μεταφέρονται είτε για επεξεργασία είτε για μεταφόρτωση είτε για τελική διάθεση.

Ανάλογα με το είδος του χρησιμοποιούμενου οχήματος/ απορριματοφόρου γίνεται και η διάκριση της συλλογής.

Η Συλλογή διακρίνεται:

- ⇒ Στην χειρονακτική, η οποία γίνεται από το προσωπικό αποκομιδής χωρίς την συμμετοχή του οδηγού του οχήματος. Το απορριματοφόρο είναι με ή χωρίς μηχανισμό φόρτωσης που γίνεται από το πίσω μέρος (rear loader). Αυτός είναι ο τρόπος της Συλλογής που σήμερα κυρίως χρησιμοποιούμε.
- ⇒ Στην ημιαυτόματη συλλογή, που γίνεται από ειδικό απορριματοφόρο με πλευρική φόρτωση (side loader). Η εργασία γίνεται μόνο από τον οδηγό του οχήματος που συλλέγει τους κάδους από ειδικές θέσεις δίπλα στο κράσπεδο του πεζοδρομίου.
- ⇒ Στην αυτόματη συλλογή, που γίνεται με ειδικό απορριματοφόρο όχημα με μπροστινή φόρτωση (front loader). Στην περίπτωση αυτή οι κάδοι προσωρινής

αποθήκευσης είναι μεγάλοι, στους οποίους οι χρήστες μεταφέρουν τα απόβλητά τους με κυλιόμενους επίσης μεγάλους κάδους.

Η Προσωρινή Αποθήκευση, η Συλλογή και η Μεταφορά αποτελούν το Σύστημα Αποκομιδής των απορριμμάτων.

Η κυριότερη μελετητική παρέμβαση στην αποκομιδή, γίνεται στο τμήμα της συλλογής διότι εκεί υπάρχουν οι περισσότεροι δυνατοί συνδυασμοί και θα πρέπει να επιλεγεί ο οικονομικότερος και εκείνος με την μικρότερη όχληση.

Η καλή λειτουργία της αποκομιδής των απορριμμάτων, βασίζεται στην καλή οργάνωση της υπηρεσίας συλλογής. Εκείνο που επιζητούμε από μία ορθολογιστική οργάνωση συλλογής είναι, με το μικρότερο δυνατόν κόστος λειτουργίας, η άριστη εξυπηρέτηση των πολιτών και οι ικανοποιητικές συνθήκες εργασίας για το προσωπικό αποκομιδής.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την οργάνωση συλλογής είναι η συχνότητα, το ωράριο εργασίας και τα δρομολόγια των απορριμματοφόρων.

Μία μεγάλη συχνότητα δεν είναι πάντοτε ένδειξη υψηλής στάθμης προσφερόμενης υπηρεσίας και εξαρτάται από το είδος της εξυπηρετούμενης περιοχής, (Αγροτική, Αστική, πυκνοκατοικημένη Αστική κ.λ.π.)

Το ωράριο συλλογής πρέπει να επιλέγονται με στόχο την μικρότερη όχληση των πολιτών και την μικρότερη χρονικά παραμονή των δοχείων απορριμμάτων στο πεζοδρόμιο.

Ο σημαντικότερος παράγοντας στη συλλογή, είναι το δρομολόγιο των απορριμματοφόρων γι' αυτό και απαιτείται ειδική μελέτη για την χάραξη του στην οποία λαμβάνονται υπόψη το είδος και η χωρητικότητα των οχημάτων συλλογής, ο τρόπος της αποκομιδής (χειρονακτική ή αυτόματη), τα σημεία συλλογής και άλλοι παράγοντες.

Οι κυριότεροι στόχοι του καθορισμού των δρομολογίων είναι η ελαχιστοποίηση της διανυόμενης χιλιομετρικής απόστασης και του αριθμού των απορριμματοφόρων. Οι δύο αυτοί στόχοι είναι στενά συνδεδεμένοι και η πείρα έχει δείξει ότι, τελικά, το κόστος της συλλογής εξαρτάται από τον αριθμό των οχημάτων.

Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι καθορισμού των δρομολογίων, όπως ο χωρισμός της περιοχής σε τομείς, η μέθοδος των περιττών κόμβων και για μεγάλες αστικές περιοχές η μέθοδος που βασίζεται στην θεωρία των δικτύων και γίνεται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και με ειδικό λογισμικό.

Γενικότερα μπορούμε να πούμε ότι ο καθορισμός του τρόπου αποκομιδής των απορριμμάτων απαιτεί ιδιαίτερη μελέτη που θα περιλαμβάνει τα τμήματα προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής και μεταφοράς.

Η **Μεταφορά** είναι το τμήμα του Συστήματος Διαχείρισης με το οποίο εξασφαλίζεται η αποκομιδή των απορριμμάτων μέχρι τον χώρο επεξεργασίας τους ή της τελικής τους διάθεσης και αρχίζει από την στιγμή που τα οχήματα συλλογής έχουν ολοκληρώσει το καθορισμένο τους πρόγραμμα αποκομιδής.

Στο κύκλωμα Συλλογή - Μεταφορά των απορριμμάτων το μεγαλύτερο μέρος των δαπανών (75-80%) αφορά στις δαπάνες για το προσωπικό συλλογής.

Έτσι το συνολικό κόστος επηρεάζεται άμεσα από την παραγωγικότητα του προσωπικού η οποία σχετίζεται με τον χρόνο που διατίθεται για την συλλογή των απορριμμάτων.

Όσον αυξάνεται ο διατιθέμενος χρόνος για την συλλογή, εις βάρος συνήθως του χρόνου μεταφοράς, τόσο ελαττώνονται οι απαιτήσεις σε προσωπικό και αυτοκίνητα.

Στην οικονομία της Μεταφοράς, αποφασιστικό ρόλο έχει η απόσταση του κέντρου βάρους της συλλογής από τον χώρο επεξεργασίας ή τελικής διάθεσης διότι αυτή επηρεάζει σε πολύ μεγάλο βαθμό το λειτουργικό κόστος της διαχείρισης.

2.1.5 Μεταφόρτωση

Η παραπάνω απαίτηση της ελάχιστης απόστασης του κέντρου βάρους της συλλογής από το τέλος των δρομολογίων μεταφοράς των απορριμμάτων δημιούργησε την ανάγκη των **Σταθμών Μεταφόρτωσης** και της διαδικασίας της **Μεταφόρτωσης** ως τμήμα του Συστήματος Διαχείρισης των απορριμμάτων.

Οι Σταθμοί Μεταφόρτωσης έχουν γίνει περισσότερο απαραίτητοι σήμερα διότι με την αλλαγή του συστήματος Διοίκησης των οικισμών (Δήμων και Κοινοτήτων) σε συνδυασμό με την αλλαγή των αγροτικών περιοχών, (υπάρχει τάση αστικοποίησης), προκλήθηκε μετακίνηση του κέντρου βάρους των απορριμμάτων.

Οι Σταθμοί Μεταφόρτωσης είναι χώροι στεγασμένοι ή όχι όπου τα οχήματα συλλογής μεταφέρουν τα απορρίμματα που στην συνέχεια, μετά από συμπίεση ή όχι, μεταφορτώνονται σε ένα ισχυρότερο και μεγαλύτερο μεταφορικό μέσο για να συνεχιστεί η μεταφορά τους στον χώρο διάθεσης. Αυτή η διαδικασία είναι η Μεταφόρτωση.

Οι Σταθμοί Μεταφόρτωσης ανάλογα με τον τρόπο που φορτώνονται τα μεγαλύτερα οχήματα διακρίνονται σε δύο τύπους:

- Στους Σταθμούς όπου τα απορρίμματα φορτώνονται απ' ευθείας από τα απορριμματοφόρα. Στην περίπτωση αυτή τα δύο οχήματα, (μεγάλο, μικρό), ευρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα.
- Στους Σταθμούς όπου τα απορρίμματα ρίπτονται πρώτα σε ειδική τάφρο και στην συνέχεια με μεταφορική ταινία, γερανό ή άλλο τρόπο γίνεται η φόρτωση των μεγάλων αυτοκινήτων. Στην περίπτωση αυτή τα δύο οχήματα ευρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Τους Σταθμούς Μεταφόρτωσης μπορούμε ακόμη να τους κατατάξουμε σε δύο κατηγορίες ανάλογα με το εάν τα απορρίμματα φορτώνονται συμπιεσμένα ή όχι. Έχουμε έτσι:

- ◆ Σταθμούς με συμπίεση των απορριμμάτων, όπου μειώνεται ο όγκος των απορριμμάτων με ευνοϊκό αποτέλεσμα στα επόμενα στάδια της διαχείρισής τους. Στην περίπτωση αυτή υπάρχουν Σταθμοί που η συμπίεση γίνεται με πρέσες και Σταθμοί με υπερσυμπίεση.
- ◆ Σταθμούς χωρίς συμπίεση των απορριμμάτων, που είναι οικονομικότεροι ως επένδυση και αξιοποιούν την μεγαλύτερη χωρητικότητα των ειδικών αυτοκινήτων που αναλαμβάνουν την περαιτέρω μεταφορά των απορριμμάτων.

Στους Σταθμούς Μεταφόρτωσης μπορεί να γίνει και επεξεργασία των απορριμμάτων ή μερική ανάκτηση υλικών (χαρτιά, πλαστικά κλπ.).

Τα οφέλη που προκύπτουν από την λειτουργία ενός Σταθμού Μεταφόρτωσης είναι κυρίως οικονομικά και περιβαλλοντικά. Τα οικονομικά οφέλη προκύπτουν λόγω της συντόμευσης των δρομολογίων των οχημάτων συλλογής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου μεταφοράς, την αύξηση της παραγωγικότητας, μείωση των απαιτούμενων ανθρωποωρών των πληρωμάτων που τελικά σημαίνει μείωση προσωπικού και αυτοκινήτων. Ένα όχημα μεταφοράς των απορριμμάτων από τον σταθμό μεταφόρτωσης μπορεί να αντικαταστήσει 3 έως 4 απορριμματοφόρα.

Τα περιβαλλοντικά οφέλη αφορούν στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, του εκπεμπόμενου θορύβου καθώς επίσης και της αισθητικής ρύπανσης από την μείωση του αριθμού των οχημάτων που θα κινούνται προς τον χώρο τελικής διάθεσης.

Χαρακτηριστικό της σύγχρονης τάσης για ίδρυση Σταθμών Μεταφόρτωσης αποτελεί το γεγονός ότι στις ΗΠΑ το 1966 μόνο το 5% των φορέων διαχείρισης των απορριμμάτων χρησιμοποιούσαν την μέθοδο της μεταφόρτωσης, το 1974 το ποσοστό έφτασε το 10% ενώ το 1986 το 27%. Στο Λονδίνο επίσης το 1985 το 80% των απορριμμάτων μεταφερόντουσαν στους χώρους τελικής διάθεσης μέσω σταθμών μεταφόρτωσης εκ των οποίων το 36% οδικά, το 22% μέσω του ποταμού Τάμεση και το 22% σιδηροδρομικά.

Στον Καναδά επιδιώκεται η χρήση Σταθμών Μεταφόρτωσης για πληθυσμό άνω των 1000 κατοίκων.

2.1.6 Αξιοποίηση των Απορριμμάτων

Αξιοποίηση των απορριμμάτων είναι κάθε εργασία ανακύκλωσης ή/ και ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα απόβλητα. Οι εργασίες αυτές περιγράφονται στο παράρτημα ΠΒ του άρθρου 21 της ΚΥΑ 69728/824/1996.

Η Αξιοποίηση πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ασφαλή για την ανθρώπινη υγεία και για το περιβάλλον.

Τρεις είναι η μεγάλες ομάδες προϊόντων που παίρνουμε από την αξιοποίηση των αποβλήτων και κατά κάποιο τρόπο έχουμε ταυτίσει την κάθε ομάδα με μία διαδικασία. Έτσι παρ' ότι η Ανακύκλωση είναι ευρύτερη έννοια την ταυτίζουμε με την διαδικασία της αξιοποίησης από την οποία αποκτούμε χρήσιμα προϊόντα/ υλικά. Την απόκτηση προϊόντων χρήσιμων για την γεωργία και το περιβάλλον από την αξιοποίηση των αποβλήτων την ταυτίζουμε με την μέθοδο της λιπασματοποίησης. Η τρίτη ομάδα προϊόντων από την αξιοποίηση των αποβλήτων περιλαμβάνει εκείνα που χρησιμοποιούνται ως καύσιμο ή για παραγωγή ενέργειας.

2.1.6.1 Ανακύκλωση

Ανακύκλωση, όπως κυρίως έχει καθιερωθεί σαν ορολογία, είναι η διαδικασία αξιοποίησης των απορριμμάτων με την οποία μέσω της συστηματικής συλλογής και επεξεργασίας, επαναφέρουμε χρήσιμα υλικά στο φυσικό και οικονομικό κύκλο.

Τμήμα της Ανακύκλωσης είναι η επαναχρησιμοποίηση υλικών.

Η παρατηρούμενη συνεχής αύξηση του όγκου των απορριμμάτων, η υλοποίηση των προγραμμάτων μείωσης του όγκου των απορριμμάτων σε συνδυασμό με την δυσχέρεια ανεύρεσης χώρων υγειονομική ταφής, καθιστούν την Ανακύκλωση μία από της ορθολογικότερες μεθόδους διαχείρισης.

Η Ανακύκλωση σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους αξιοποίησης των απορριμμάτων, σκοπεύει:

- Στην μείωση του συνολικού όγκου των προς τελική διάθεση απορριμμάτων, κατά συνέπεια και του κόστους διάθεσης τους.

- Στον περιορισμό των απαιτήσεων σε χωματερές
- Στην ανάκτηση πρώτων υλών και ενέργειας που είναι σημαντικός παράγοντας έτσι που κατασπαταλώνται σήμερα οι φυσικοί πόροι.

Τα κυριότερα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή της ανακύκλωσης είναι:

- Η εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας.
- Η μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.
- Η καλλιέργεια περιβαλλοντικής παιδείας.

Η Ανακύκλωση μπορεί να συνυπάρξει με οποιαδήποτε μέθοδο τελικής διάθεσης αν και ουσιαστικά η ίδια αποτελεί μια από της μεθόδους τελικής διάθεσης.

Η επιτυχής ανάκτηση χρήσιμων υλικών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό τόσο από τα ποσοτικά/ ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμμάτων όσο και από την εξασφάλιση αγοράς για τα ανακυκλώσιμα υλικά.

Ανακυκλώσιμα δε υλικά, κατά τεκμήριο, θεωρούνται το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο, τα σιδηρούχα μέταλλα, τα πλαστικά και τα απορρίμματα των κήπων. Για τα υλικά αυτά γίνεται στη συνέχεια μία αρκετά αναλυτική παρουσίαση.

Χαρτί

Το χαρτί κατασκευάζεται από υψηλά συμπυκνωμένες ίνες κυτταρίνης. Αποτελεί ένα σημαντικό κλάσμα των οικιακών απορριμμάτων, περίπου το 22% στην περιοχή της Αθήνας, το οποίο στο μεγαλύτερο ποσοστό του μπορεί να ανακυκλωθεί. Μετά την ανακύκλωση οι ίνες υποβαθμίζονται, για το λόγο αυτό δε μπορεί να ανακυκλωθεί περισσότερο από 7 - 8 φορές. Τα είδη του χαρτιού που ανακυκλώνονται είναι κυρίως εφημερίδες, χαρτί συσκευασίας, χαρτόνι και χαρτί γραφείου.

Η ανάκτηση του μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους, αν και ο πιο αποτελεσματικός σε ότι αφορά την ποιότητα και την ποσότητα που ανακυκλώνεται είναι η διαλογή του κατά κατηγορίες, στην πηγή όπου παράγεται ή στα κέντρα ανακύκλωσης.

Διάφορα είδη χαρτιού που ανακυκλώνονται είναι.

Εφημερίδες

Αποτελούν το σημαντικότερο ποσοστό του προς ανακύκλωση χαρτιού από οικιακή χρήση, και ως εκ' τούτου το οικονομικό στήριγμα κάθε προγράμματος διαλογής στην πηγή. Η συλλογή τους είναι απλή, δένονται ή τοποθετούνται σε σακούλες στο σημείο συλλογής τους.

Χαρτόνι

Αποτελεί υλικό συσκευασίας για μεταφορά άλλων προϊόντων. Πηγές παραγωγής του είναι κυρίως εμπορικά κέντρα, super-markets, αποθήκες χοντρικής ακόμης και εργοστάσια. Χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για κατασκευή χαρτονιού ή κουτιών διαφορετικού τύπου.

Χαρτί υψηλής ποιότητας

Είναι το χαρτί από εκτυπωτές υπολογιστών καθώς και το χαρτί γραφείων το οποίο διακρίνεται για την υψηλή ποιότητα των ινών του. Το παραγόμενο προϊόν μπορεί να είναι χαρτί γραφίματος ή tissue (χαρτομάντιλα, χαρτοπετσέτες, χαρτί τουαλέτας).

Μικτό χαρτί

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται περιοδικά, βιβλία, εφημερίδες, ανάμικτα και γενικότερα η χαμηλότερη ποιότητα χαρτιού στα οικιακά απορρίμματα. Τα προϊόντα που παράγονται είναι πισσόχαρτο, χαρτί μονώσεων, χαρτί γραψίματος, χαρτομάντιλα, κουτιά. Πολλές φορές είναι δυνατό να προστεθεί λευκό χαρτί στη εξωτερική επιφάνεια του παραγόμενου προϊόντος για βελτίωση της ποιότητάς του.

Εκτός από τα παραπάνω είδη ένα ποσοστό του καταναλισκόμενου χαρτιού είναι αδύνατο να ανακυκλωθεί. Τέτοιο είναι το χαρτί υγείας (λόγο κακής ποιότητας αλλά και αδυναμίας να συλλεχθεί), χαρτιά κερωμένα, πλαστικοποιημένα, συσκευασίας χυμών και γάλατος (tetra pak), τα οποία περιέχουν διάφορες προσμίξεις που κάνουν αδύνατη την ανακύκλωσή τους καθώς επίσης και χαρτιά που έχουν εμποτιστεί με διάφορους ρύπους.

Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία ενός προγράμματος ανακύκλωσης χαρτιού παίζει η σωστή ενημέρωση του κοινού για το ποια είδη πρέπει να συλλέγονται και πως να γίνεται ο διαχωρισμός τους. Το σωστά διαχωρισμένο χαρτί παρουσιάζει μεγαλύτερη τιμή σαν scrap απ' το ανάμικτο.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αυξητική τάση στην ανακύκλωση χαρτιού. Σύμφωνα με κάποιες προβλέψεις η φαινομενική κατανάλωση χαρτιού το 2000 θα ανέρχεται σε περίπου 750 χιλ. τόνους, από τους οποίους θα μπορούν να ανακυκλωθούν οι 450 χιλ. τόνοι, ενώ η ποσότητα που θα ανακυκλώνεται θα πλησιάζει τους 300 χιλ. τόνους δηλαδή ποσοστό 40% της συνολικής κατανάλωσης ή 67% της διαθέσιμης προς ανακύκλωση ποσότητας, με αντίστοιχα οικονομικά οφέλη.

Η συλλογή γίνεται κυρίως από μεμονωμένους ιδιώτες και είναι χαρτόνι (χαρτοκιβώτια) και σε μικρότερο ποσοστό εφημερίδες.

Σήμερα εισάγονται σημαντικές ποσότητες παλιόχαρτου το οποίο χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη στις χαρτοβιομηχανίες, γεγονός που επιβεβαιώνει τα περιθώρια αύξησης της εγχώριας συλλεγόμενης ποσότητας χωρίς να προκληθούν προβλήματα κορεσμού στην αγορά του. Αντίθετα, η εισαγωγή παλιόχαρτου προκαλεί πτώση των τιμών στην ελληνική αγορά ορισμένες φορές. Ανάλογο φαινόμενο παρατηρήθηκε τους τελευταίους μήνες του 1995, όπου λόγω εισαγωγής μεγάλων ποσοτήτων από την Ιταλία, προκλήθηκε σημαντική πτώση της τιμής για κάποιες μέρες.

Αλουμίνιο

Το αλουμίνιο είναι μέταλλο μαλακό που παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στην οξείδωση και ευκολία στην έλαση και διέλαση. Οι ιδιότητες αυτές σε συνδυασμό με την αλλαγή στις καταναλωτικές συνήθειες, είναι η κύρια αιτία της ραγδαίας εξέλιξης της επεξεργασίας του για τη χρήση του για προϊόντα συσκευασίας τροφίμων, ποτών και φαρμάκων κατά τα τελευταία χρόνια. Σήμερα, χρησιμοποιείται ευρέως σε κουτιά συσκευασίας αναψυκτικών και μπίρας, ως foil, σε σωληνάρια, υδρορρόες, πλαίσια παραθύρων, έπιπλα κήπων, εξαρτήματα αυτοκινήτων.

Μια βασική κατάταξη των προϊόντων αλουμινίου είναι σε "καθαρά" και "σύνθετα". Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν προϊόντα τα οποία αποτελούνται μόνο, ή κυρίως, από αλουμίνιο, όπως κουτιά αναψυκτικών και μπίρας, φιαλίδια φαρμάκων, αεροζόλ, foil. Στα σύνθετα ανήκουν όλα τα προϊόντα στα οποία το αλουμίνιο συνυπάρχει με άλλα υλικά

όπως χαρτί, γυαλί κλπ. τα οποία δεν παρουσιάζουν κανένα ενδιαφέρον από πλευράς ανακύκλωσης για τεχνικούς, ή οικονομικούς λόγους.

Όσον αφορά τα προϊόντα της πρώτης κατηγορίας, τα πλέον αποδοτικά στη συλλογή είναι τα κουτιά αναψυκτικών και μπίρας, ιδίως σε προγράμματα ανακύκλωσης με διαλογή στην πηγή. Στις μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης είναι δυνατή η ανάκτηση και άλλων υλικών διότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μαγνητικός διαχωριστής, με συνέπεια ν' αποφευχθούν προσμίξεις σε λευκοσίδηρο και άλλα μέταλλα. Μετά την όλη διαδικασία τα κουτιά συμπιέζονται προς μείωση του όγκου τους.

Η συλλογή του μπορεί να γίνει σε δοχεία ανακύκλωσης, σε κέντρα ανακύκλωσης, ή και σε κέντρα αγοράς υλικών. Η μεταφορά των υλικών στη βιομηχανία γίνεται με διάφορους τρόπους:

- Χύμα, ίσως μόνο ισοπεδωμένα με μηχανήμα.
- Δεματοποιημένα, κουτιά ισοπεδωμένα ή όχι με ειδικό βάρος 10-20 ανά δέμα.
- Συμπιεσμένα, σε μεγάλες ποσότητες βάρους 200-500 κιλά ανά δέμα.

Σήμερα η ανακύκλωση αλουμινίου γίνεται κατά κύριο λόγο από περιπλανώμενους συλλέκτες κυρίως κουτιών. Μια κάπως πιο οργανωμένη συλλογή έχει αρχίσει τα τελευταία χρόνια με εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης σε Δήμους, σχολεία, στρατόπεδα κλπ..

Χαρακτηριστικό γνώρισμα του αλουμινίου είναι η υψηλή τιμή που έχει σαν scrap, αφ' ενός μεν λόγω της μεγάλης εξοικονόμησης ενέργειας από την χρήση του σε αντικατάσταση του βωξίτη, αφ' ετέρου δε, διότι δε γίνεται υποβάθμιση της ποιότητας του υλικού κατά την ανακύκλωση. Το αλουμίνιο μπορεί να ανακυκλωθεί άπειρες φορές χωρίς το τελικό προϊόν να χάσει τις ιδιότητές του.

Από υπάρχοντα στοιχεία, το 1996 η αξία των καταναλωθέντων προϊόντων έφτασε τα 28.9 εκατομμύρια δολάρια, απ' αυτά ανακυκλώθηκαν προϊόντα αξίας 6.3 εκατ. δολαρίων, η δε αξία των παραχθέντων προϊόντων, ανήλθε στο ποσό των 13.3 εκατ. δολαρίων.

Τα προϊόντα αλουμινίου που παράγονται σήμερα είναι πολλαπλάσια της κατανάλωσης κουτιών. Το προς ανακύκλωση αλουμίνιο χρησιμοποιείται σε ενδιάμεσο στάδιο της παραγωγής αλουμινίου από βωξίτη. Γίνεται επομένως προφανές ότι είναι αδύνατο να επέλθει κορεσμός της αγοράς αλουμινίου προς ανακύκλωση, αφού η κατανάλωση με τη μορφή κουτιών αποτελεί ένα μικρό τμήμα της συνολικής (οικοδομική δραστηριότητα, παραγωγή μηχανημάτων κλπ).

Γυαλί

Το γυαλί συμμετέχει στα απορρίμματα της περιοχής της Αθήνας σε ποσοστό 2,7% κατά βάρος. Όσον αφορά στην ανακύκλωση ενδιαφέρον παρουσιάζουν κυρίως τα γυάλινα προϊόντα συσκευασίας και ιδιαίτερα φιαλοειδή και βάζα, ενώ μπορούν να ανακυκλωθούν και διάφορα άλλα είδη όπως τζάμια, πιάτα, γυαλιά υψηλής αντοχής σε θερμότητα, κρύσταλλα. Τα φιαλοειδή αποτελούν το 90% της συνολικής κατανάλωσης προϊόντων κοίλης ύαλου και χρησιμοποιούνται κυρίως στη βιομηχανία αναψυκτικών, ποτών, κρασιών και μπίρας, ενώ τα βάζα περισσότερο στη βιομηχανία τροφίμων.

Η χρήση ανακυκλωμένου γυαλιού στη βιομηχανία επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Συμμετοχή 10% ανακυκλωμένου γυαλιού στην παραγωγική διαδικασία επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας 2%, ενώ χρήση 100% επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 30%. Η τυπική πρακτική για πολλά χρόνια ήταν χρήση υαλοθραύσματος σε ποσοστό 15 - 20% ενώ τελευταία έχει γίνει χρήση ακόμη και σε αναλογίες 80 - 100%.

Πρόβλημα στην ανακύκλωση γυαλιού δημιουργεί η μεγάλη διαφοροποίηση των γυάλινων αντικειμένων ως προς τη χημική σύσταση και το χρώμα. Το γυαλί, ανάλογα με το χρώμα του υποδιαιρείται σε λευκό, πράσινο και καφέ τα οποία διαφέρουν και ως προς τη σύσταση. Απαραίτητη προϋπόθεση κατά τη χρήση υαλοθραύσματος είναι η συμβατότητά του με το παραγόμενο προϊόν. Τα τελικά προϊόντα ανακύκλωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υαλοβάμβακες, fiberglass, σήματα στους δρόμους.

Η τιμή αγοράς του διαχωρισμένου γυαλιού είναι σημαντικά υψηλότερη απ' αυτή του ανάμικτου, λόγω των περιορισμών που θέτει το δεύτερο κατά τη χρήση του. Το ανάμικτο γυαλί μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο στην παραγωγή πράσινου γυαλιού, ή σε μικρή αναλογία στη συνολική πρώτη ύλη, στην παραγωγή καφέ ή διάφανου. Κατά συνέπεια η ζήτηση ανάμικτου γυαλιού είναι περιορισμένη, ενώ κάποιες προοπτικές ανοίγονται τα τελευταία χρόνια με την παραγωγή νέων προϊόντων (καλοκονίαμα, στόκοι και υλικά επίστρωσης δρόμων).

Σημαντικό πρόβλημα στη χρήση ανακυκλωμένου γυαλιού αποτελούν οι προσμίξεις όπως αλουμινένια ή πλαστικά πώματα, σιδηρομεταλλικά τμήματα, κεραμικά, υαλοπίνακες (γυαλί παραθύρων), για το διαχωρισμό των οποίων απαιτείται μηχανική διαλογή, ή διαλογή με το χέρι. Αξίζει εδώ να αναφερθεί ότι δεν αποτελεί πρόβλημα το χαρτί από ετικέτες το οποίο όταν προστεθεί στο λιωμένο γυαλί καίγεται. Οι υαλοπίνακες δεν είναι επιθυμητοί κυρίως λόγω πιθανών προσμίξεων (ενισχυμένο γυαλί, στόκος, κομμάτια αλουμινίου), επίσης ανεπιθύμητο είναι και το γυαλί ασφαλείας.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί, ότι ένα σημαντικό ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης δεν απορρίπτεται αλλά επιστρέφεται για επαναχρησιμοποίηση (μπουκάλια μπίρας και αναψυκτικών), οπότε το ποσοστό ανακύκλωσης αν υπολογιστεί στη συνολικά διαθέσιμη ποσότητα παρουσιάζεται αρκετά μεγαλύτερο από το παραπάνω μέγεθος.

Σιδηρούχα Μέταλλα

Τα μέταλλα υπάρχουν στα οικιακά απορρίμματα σε ποσοστό 4,2% κατά βάρος. Είναι κυρίως κουτιά από χάλυβα με εσωτερική επικάλυψη κασσιτέρου (tin cans), και σπανιότερα χρωμίου, για να αποφεύγεται το σκούριασμα και η αλλοίωση του περιεχομένου. Τα κουτιά αυτά μετά τη συλλογή υποβάλλονται σε αποκασιτεροποίηση ώστε να παραμένει τελικά το μέταλλο καθαρό.

Μια άλλη κατηγορία είναι τα διμεταλλικά κουτιά τα οποία αποτελούνται από χάλυβα με καπάκι αλουμινίου, αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για συσκευασία αναψυκτικών ή μπίρας. Το πρόβλημα εδώ έγκειται στη δυσκολία να αποχωριστούν οι προσμίξεις αλουμινίου, οι οποίες όμως αν δεν ξεπερνούν το 5% δεν αποτελούν πρόβλημα.

Δυσκολία στην ανακύκλωση παρουσιάζουν τα κουτιά ποτών τα οποία έχουν επικάλυψη πλαστικού (σε ποσοστό 2% κατά βάρος), και από τις δυο πλευρές. Κατά την εισαγωγή

τους στο φούρνο, η γρήγορη εξαέρωση του πλαστικού δημιουργεί μεγάλους όγκους αερίων, και κατά συνέπεια μόλυνση του αέρα και προβλήματα ασφάλειας.

Πάντως τα σιδηρούχα μέταλλα παρουσιάζουν ευκολία στο διαχωρισμό τους από τα υπόλοιπα απορρίμματα, σε μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης, λόγω των μαγνητικών τους ιδιοτήτων. Σημαντικό πρόβλημα κατά την επεξεργασία του scrap δημιουργούν οι οργανικές προσμίξεις, κυρίως κατά την διαδικασία αποκασιτεροποίησης.

Πλαστικά

Από μετρήσεις στα απορρίμματα της Αθήνας βρέθηκε ότι τα πλαστικά συμμετέχουν σε ποσοστό περίπου 7% κατά βάρος.

Το κυριότερο χαρακτηριστικό γνώρισμα των πλαστικών απορριμμάτων είναι η σχέση βάρους προς όγκο η οποία φτάνει και μέχρι 3:1. Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται συνεχής αύξηση της χρήσης του πλαστικού και κατά συνέπεια και του ποσοστού του στα απορρίμματα. Δυστυχώς όμως η ανακύκλωση του παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες για διάφορους λόγους όπως:

- Υπάρχουν πάρα πολλοί τύποι πλαστικού που διαφέρουν τόσο ως προς τις φυσικές ιδιότητες, όσο και ως προς τη χημική τους σύσταση.
- Είναι αρκετά δύσκολο να αναγνωριστούν οι διάφοροι τύποι μεταξύ τους.
- Υπάρχουν πολλές προσμίξεις στα περισσότερα πλαστικά προϊόντα.

Μια αρκετά αποδοτική μέθοδος είναι η ανάκτηση PVC με συλλογή πόρτα -πόρτα και όχι σε κάδους.

Λόγω των δυσκολιών, οι προσπάθειες ανακύκλωσης πλαστικού έχουν επικεντρωθεί στα είδη που ανακυκλώνονται ευκολότερα, δηλαδή το PET (Polyethylene terephthalate) και το HDPE (High density polyethelene). Από PET κατασκευάζονται κυρίως φιάλες αναψυκτικών, ενώ από HDPE κουτιά γάλακτος, φιάλες νερού και κάποιες φιάλες αναψυκτικών. Και αυτά τα είδη, παρότι ανακυκλώνονται, είναι αδύνατο να ξαναγίνουν μπουκάλια για τροφές. Πάντα η ανακύκλωση του πλαστικού υποβιβάζει την ποιότητά του. Συνήθως από PET παράγονται υλικά για επιστρώσεις και επενδύσεις, σπάγκοι και σχοινιά, γεωϋφάσματα (geotextile) και διαμορφωμένα πλαστικά, ενώ από HDPE βιομηχανικές επιστρώσεις δαπέδων, γλάστρες, δεξαμενές, κάδοι κλπ.

Απορρίμματα Κήπων (Yard Waste)

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται φύλλα και κλαδιά δέντρων, θάμνοι, απορρίμματα από γρασίδι και γενικά από πράσινο. Δεν υπάρχουν στοιχεία για το ποσοστό συμμετοχής τους στα οικιακά απορρίμματα, το μόνο γνωστό είναι ότι η ποσότητά τους παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις ανάλογα με την εποχή και την περιοχή. Η αξιοποίηση των απορριμμάτων αυτών γίνεται για παραγωγή compost.

Στην ανακύκλωση περιλαμβάνονται διάφοροι μέθοδοι ανάκτησης των ανακυκλώσιμων υλικών. Κατά κανόνα εφαρμόζονται η μέθοδος της διαλογής στην πηγή (ΔσΠ) και της μηχανικής διαλογής σε μονάδες μηχανικής ανάκτησης υλικών.

2.1.6.2 Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ)

Οι γενικές βασικές προϋποθέσεις επιτυχίας ενός προγράμματος ανακύκλωσης με ΔσΠ είναι η ενημέρωση, η συμμετοχή των πολιτών και το ξεπέραςμα των όποιων οργανωτικών δυσκολιών ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία της. Ένα από

τα βασικότερα πλεονεκτήματα της ΔσΠ από την άποψη της ποιότητας των ανακτώμενων υλικών είναι η καθαριότητά τους, λόγω του ότι αυτά διαχωρίζονται πριν αναμειχθούν με τα υπόλοιπα υλικά.

Οι μορφές εφαρμογής της μεθόδου είναι άπειρες χωρίς να υπάρχει κάποιο εμπόδιο για τη λειτουργία τους. Στην πράξη όμως οι μεθοδολογίες των προγραμμάτων ΔσΠ περιορίζονται.

Αυτές που εφαρμόζονται σε ευρεία κλίμακα στο εξωτερικό και αρχίζουν σιγά-σιγά να εφαρμόζονται πιλοτικά και στην χώρα μας είναι οι παρακάτω και έχουν σχέση με τον τρόπο που γίνεται η συγκέντρωση των υλικών:

⇒ Συλλογή από κέντρα συλλογής υλικών.

⇒ Συλλογή πόρτα-πόρτα.

⇒ Συλλογή με ειδικούς κάδους.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται μια συγκριτική αξιολόγηση των παραπάνω μεθόδων ΔσΠ.

Πίνακας 2.1.6.2-Π1: Συγκριτική αξιολόγηση μεθοδολογιών ανακύκλωσης με ΔσΠ

Μοντέλο	Ποσοστό συμμετοχής	Κόστος συλλογής	Οργανωτικές δυσκολίες	Καθαρότητα υλικών
Συλλογή πόρτα-πόρτα	1	3	2	2
Συλλογή σε κάδους	2	2	3	3
Κέντρα ανακύκλωσης	3	1	1	1

1: Σχετικά καλύτερα αποτελέσματα/ μικρότερες απαιτήσεις

2: Σχετικά μέτρια αποτελέσματα/ μέτριες απαιτήσεις

3: Σχετικά χειρότερα αποτελέσματα/ μεγαλύτερες απαιτήσεις

2.1.6.3 Μηχανική Διαλογή Υλικών

Η Μηχανική Διαλογή Υλικών γίνεται σε Μονάδες Ανάκτησης Υλικών. Σκοπός της λειτουργίας κάθε Μονάδας Ανάκτησης Υλικών (ΜΑΥ) είναι ο διαχωρισμός και ανάκτηση με μηχανικό τρόπο των χρήσιμων υλικών μέσα από το μίγμα των απορριμμάτων τα οποία στην συνέχεια προωθούνται ως δευτερογενείς πρώτες ύλες προς τις αντίστοιχες βιομηχανίες. Με τον τρόπο αυτό γίνεται επαναφορά ενός κλάσματος των απορριμμάτων στο φυσικό και οικονομικό κύκλο.

Μια Μονάδα Ανάκτησης Υλικών (ΜΑΥ) συνήθως δέχεται όλα ή ένα τμήμα των αστικών απορριμμάτων και στη συνέχεια τα επεξεργάζεται και τα ταξινομεί με αποτέλεσμα την μετατροπή τους σε εμπορεύσιμα αγαθά ικανά προς επαναχρησιμοποίηση ως δευτερογενείς ύλες.

Οι περισσότερες από τις μονάδες αυτές έχουν ως βασικό αντικείμενο την επεξεργασία σύμμεικτων ανακυκλώσιμων υλικών προερχόμενα από προδιαλογή των αστικών απορριμμάτων στους χώρους παραγωγής τους (νοικοκυριά, επιχειρήσεις κ.λ.π).

Αυτές οι εγκαταστάσεις που δέχονται μόνο απορρίμματα μετά από Διαλογή στην Πηγή ονομάζονται Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.)

Οι τεχνικές προδιαγραφές των συστημάτων Διαλογής στην πηγή αναφέρονται στην ΚΥΑ 114218/97.

Οι ΜΑΥ μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω τρεις κατηγορίες ανάλογα με την προδιαλογή που έχει γίνει στα απορρίμματα που επεξεργάζονται.

- Καθαρές ΜΑΥ που είναι μονάδες που δέχονται προ-διαχωρισμένα ανακυκλώσιμα υλικά.
- Επιλεκτικές ΜΑΥ που είναι μονάδες που δέχονται καθαρά φορτία μικτών απορριμμάτων από επιλεγμένες πηγές.
- Βρώμικες ΜΑΥ που είναι οι μονάδες στις οποίες οδηγούνται προς επεξεργασία σύμμεικτα απορρίμματα

Ο βαθμός της τεχνικής πολυπλοκότητας και αυτοματοποίησης των ΜΑΥ διαφέρει από μονάδα σε μονάδα σε σημαντικό βαθμό. Για το λόγω αυτό η μεγάλη πλειοψηφία των ΜΑΥ ταξινομούνται ως ημιαυτόματες.

Οι βασικοί παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή των υλικών στόχων και κατ' επέκταση στην διαμόρφωση των αντίστοιχων μεθόδων μηχανικής επεξεργασίας των απορριμμάτων, είναι οι παρακάτω:

- Η σύσταση και η φύση των απορριμμάτων.
- Η ύπαρξη αγοράς για τις επιμέρους κατηγορίες υλικών που περιέχονται στα απορρίμματα.
- Η εφαρμοζόμενη μέθοδος τελικής διάθεσης.
- Ο βαθμός ανάκτησης.
- Η ποιοτική διαβάθμιση των ανακτήσιμων υλικών.

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στις ΜΑΥ μπορεί να ταξινομηθεί σε εξοπλισμό διαλογής και εξοπλισμό επεξεργασίας.

Ο εξοπλισμός διαλογής χρησιμοποιείται για τον επιμέρους διαχωρισμό και ανάκτηση των ανακυκλώσιμων και επαναχρησιμοποιήσιμων υλικών μέσα από το μίγμα των υλικών, ενώ ο εξοπλισμός επεξεργασίας προετοιμάζει τα ήδη διαχωρισμένα υλικά για την αποστολή τους στις βιομηχανίες τελικούς χρήστες.

Ο τύπος του εξοπλισμού επεξεργασίας των διαφόρων υλικών εξαρτάται άμεσα από τις προδιαγραφές ποιότητας και τελικής μορφής που έχουν καθορίσει οι βιομηχανίες τελικοί χρήστες.

Τα κυριότερα είδη μηχανικού εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται στις ΜΑΥ για την διαλογή και την επεξεργασία των υλικών είναι:

- Ταινίες μεταφοράς, χειροδιαλογής
- Μπαλοποιητές
- Μαγνητικοί διαχωριστές

- Αεροδιαχωριστές
- Οριζόντια δονούμενα κόσκινα
- Κυλινδρικά περιστρεφόμενα κόσκινα
- Συστήματα «Eddy Current»
- Τεμαχιστές και
- Κοκκοποιητές.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των Μονάδων Ανάκτησης Υλικών είναι ότι δεν πρέπει να λειτουργούν δυο πανομοιότυπες εγκαταστάσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι κάθε μονάδα πρέπει να ανταποκρίνεται όσο το δυνατόν καλύτερα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής που εξυπηρετεί αλλά και των απορριμμάτων που επεξεργάζεται που σίγουρα είναι μοναδικός συνδυασμός για κάθε περιοχή.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην επιλογή μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας μηχανικής επεξεργασίας είναι η «ευελιξία» της, η δυνατότητα της δηλαδή να απορροφά νέο επιπρόσθετο μηχανικό εξοπλισμό που ενδεχομένως θα χρειαστεί για να προσαρμοστεί η ακολουθούμενη διαδικασία στα νέα ποιοτικά ή ποσοτικά χαρακτηριστικά των απορριμμάτων.

Γενικότερα ένα σύστημα μηχανικής επεξεργασίας πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο και ζωτικό τμήμα κάθε σύγχρονου και ορθολογικού μοντέλου διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων.

2.1.6.4 Λιπασματοποίηση / Κομποστοποίηση (composting)

Η λιπασματοποίηση ή κομποστοποίηση (Composting) όπως έχει καθιερωθεί να λέγεται, αποτελεί μια ελεγχόμενη βιοξείδωση ετερογενών οργανικών υλικών. Είναι το σύνολο των μηχανικών και βιολογικών λειτουργιών, που οδηγούν στην απόκτηση λιπάσματος. Η λειτουργία του μετασχηματισμού των οικιακών απορριμμάτων σε λίπασμα, οφείλεται σε διαδοχικές σειρές βακτηρίων και μυκήτων που συμβιούν και εξασφαλίζουν διαδοχικές αντιδράσεις

Μια μεγάλη ποικιλία αερόβιων μικροοργανισμών (βακτήρια, μύκητες κλπ.) αποδομούν την οργανική ουσία παίρνοντας οι ίδιοι την ενέργεια και τα ζωτικά στοιχεία όπως άνθρακα και άζωτο που είναι απαραίτητα για τον μεταβολισμό τους και τον πολλαπλασιασμό τους ενώ ταυτόχρονα ελευθερώνουν ενέργεια, διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και νερό (H₂O).

Η απλοποίηση της οργανικής ύλης γίνεται σε διαδοχικά στάδια, κάθε ένα από τα όποια χαρακτηρίζεται από τη δράση διαφορετικών ομάδων μικροοργανισμών. Όταν η ανάπτυξη των μικροοργανισμών επεκταθεί σε όλο το διαθέσιμο οργανικό υλικό οι διεργασίες βιολογικής οξείδωσης προχωρούν κατά τρόπο πολύ δραστικό.

Η μεταβολή της θερμοκρασίας και των φυσικοχημικών παραμέτρων (υγρασία, θερμοκρασία, pH κλπ.) επιφέρει τη διαδοχή ποικίλων ομάδων μικροοργανισμών, εφόσον προηγούμενες χαρακτηριστικές ομάδες, στο δυσμενές για αυτές περιβάλλον που διαμορφώνεται σταματούν να πολλαπλασιάζονται και στην συνέχεια νεκρώνουν. Σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, μεγαλύτερες των 70⁰C απομένουν μόνο σπόρια. Με την πτώση της θερμοκρασίας δραστηριοποιούνται μύκητες και ακτινομύκητες.

Με την δράση των μικροοργανισμών αυτών, των θερμοφίλων και στην συνέχεια των μεσόφιλων, αρχίζει και η σπουδαιότερη φάση που είναι η χουμοποίηση της οργανικής ουσίας. Λαμβάνει χώρα η αποδόμηση των μεγάλων μοριακού βάρους πολυμερών ενώσεων όπως είναι η κυτταρίνη και η λιγνίνη και τα προϊόντα της αποδόμησής τους θα αποτελέσουν τα βασικά συστατικά του HUMUS.

Οι βασικότερες μέθοδοι κομποστοποίησης διακρίνονται σε βιοαποδήμηση σε σειράδια (windrows) στατικά αεριζόμενα ή αναδευόμενα (αερόβια διαδικασία) και σε βιοαποδόμηση σε κλειστούς αντιδραστήρες (αναερόβια διαδικασία).

Το πλεονέκτημα της δεύτερης μεθόδου κομποστοποίησης αποτελεί το γεγονός της σαφώς μικρότερης απαιτούμενης έκτασης καθώς και η δυνατότητα καλύτερου ελέγχου όλων των παραμέτρων της διεργασίας σε συνδυασμό με τον αποτελεσματικό έλεγχο διαφόρων περιβαλλοντικών παραμέτρων όπως π.χ. οσμές.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την κομποστοποίηση είναι:

- Σύσταση του οργανικού υποστρώματος,
- Αερισμός,
- Υγρασία,
- Σχέση C/N,
- θερμοκρασία και
- pH

Τέλος όσον αφορά την ποιότητα του τελικού προϊόντος (compost), αυτή καθορίζεται σύμφωνα με ορισμένες παραμέτρους οι κυριότερες από τις οποίες είναι:

- Σχέση C/N,
- Οργανική ουσία
- Περιεκτικότητα θρεπτικών στοιχείων
- Ειδική αγωγιμότητα
- pH,
- Υγρασία
- Αδρανή υλικά
- Αλατότητα
- Μικροβιολογικό φορτίο
- Βαρέα μέταλλα

2.1.7 Μέθοδοι Τελικής Διάθεσης των Αποβλήτων

Στην παράγραφο αυτή αναπτύσσονται οι μέθοδοι τελικής διάθεσης των απορριμμάτων με σπουδαιότερη την μέθοδο της Υγειονομικής Ταφής των Απορριμμάτων. Η μέθοδος έχει αποδειχτεί στην πράξη ότι είναι πολύ καλή και κυρίως οικονομική. Αναφερόμαστε ακόμη, στην καύση και συνοπτικά σε μερικές ακόμη μεθόδους κυρίως για την ολοκλήρωση της παραγράφου.

2.1.7.1 Υγειονομική ταφή στερεών αποβλήτων

Η υγειονομική ταφή συνίσταται στην απόθεση των απορριμμάτων σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, στη συμπίεση και κάλυψή τους με στρώμα χώματος ή άλλου κατάλληλου αδρανούς υλικού σε καθημερινή βάση.

Η τελική διάθεση των απορριμμάτων μέσω της υγειονομικής ταφής συνίσταται ιδιαίτερα, στον πλήρη σχεδιασμό, την επιμελή παρακολούθηση και την λειτουργία όλων των τεχνικών διαδικασιών που εξασφαλίζουν την αναγκαία περιβαλλοντική προστασία.

Η προστασία του περιβάλλοντος στην περίπτωση της υγειονομικής ταφής, εξασφαλίζεται μέσω της ορθολογικής διαχείρισης των παραγόμενων στραγγισμάτων και βιοαερίου, του ελέγχου της σκόνης, των οσμών, των πιθανών μολυσματικών φορέων, των μέτρων κατά των πυρκαγιών και της ασφάλειας των εργαζομένων.

Η τελευταία φάση της υγειονομικής ταφής είναι η αποκατάσταση και αρμονική επανένταξη του χώρου στο ευρύτερο περιβάλλον καθώς και η συνεχής παρακολούθησή του όσον αφορά τα στραγγίσματα και το βιοαέριο.

Το πιο σημαντικό πάντως στάδιο στην μέθοδο της υγειονομικής ταφής είναι η διαδικασία επιλογής του κατάλληλου χώρου.

Η εν γένει μεθοδολογία και η διαδικασία επιλογής ενός χώρου υγειονομικής ταφής αποσκοπεί στα εξής:

- Ελαχιστοποίηση του επενδυτικού κόστους
- Ελαχιστοποίηση του κόστους λειτουργίας
- Προστασία της δημόσιας υγείας
- Ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Εξασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής

Τα κριτήρια επιλογής ενός χώρου υγειονομικής ταφής διακρίνονται σε περιβαλλοντικά όπως υδρογεωλογία, οπτική όχληση, καθεστώς χρήσεων γης κ.λ.π. σε τεχνικά όπως διαμόρφωση χώρου, ευκολία πρόσβασης, τοπογραφία περιοχής κ.λ.π. και σε οικονομικά όπως ιδιοκτησιακό καθεστώς, οργάνωση του χώρου κ.λ.π.

Οι βασικότερες τεχνικές απόθεσης των απορριμμάτων σε ένα χώρο υγειονομικής ταφής είναι οι ακόλουθες:

- Η επιφανειακή μέθοδος, όπου τα απορρίμματα αποθέτονται σε στρώσεις σε ολόκληρη την επιφάνια του χώρου διάθεσης
- Η μέθοδος των τάφρων, όπου τα απορρίμματα διαστρώνονται σε τάφρους που ανοίγονται με μηχανικά μέσα και
- η μέθοδος των κυψελών, όπου ταφή των απορριμμάτων γίνεται σε προκατασκευασμένα, με αναχώματα, διαμερίσματα του χώρου απόθεσης.

Σήμερα μέθοδος των κυψελών θεωρείται ως η πλέον κατάλληλη, υπερέχοντας των άλλων μεθόδων στα εξής:

- Διευκολύνεται η προοδευτική αποκατάσταση του περιβάλλοντος επειδή η λειτουργία της υγειονομικής ταφής ολοκληρώνεται τμηματικά ανά κυψέλη.

- Δίνεται η δυνατότητα αυστηρού σχεδιασμού των τελικών ορίων του χώρου απόθεσης και επομένως και της διάρκειας ζωής της ταφής.
- Καθίσταται αποτελεσματικότερος ο έλεγχος των λειτουργιών της υγειονομικής ταφής.
- Περιορίζονται οι εκλύσεις δυσάρεστων οσμών και
- είναι δυνατή η διαχωρισμένη ταφή διαφόρων υλικών με αποτέλεσμα την αυξημένη ασφάλεια της διάθεσης των απορριμμάτων.

2.1.7.2 Καύση

Η καύση όταν γίνεται σε μονάδα που σχεδιάστηκε με προσοχή και λειτουργεί κάτω από σωστές συνθήκες, αποτελεί μια πολύ καλή μέθοδο επεξεργασίας / τελικής διάθεσης των απορριμμάτων. Η μείωση του όγκου των απορριμμάτων που μπορεί να επέλθει με την εφαρμογή της μεθόδου είναι μέχρι και 90%. Εξαιρετική σημασία στην επιτυχημένη εφαρμογή της μεθόδου της αποτέφρωσης έχει η πλήρης γνώση της σύστασης των απορριμμάτων και κυρίως της θερμογόνου δύναμης τους που συνήθως θα πρέπει να έχει τιμή πάνω από 2500 kcal/kg η οποία και αποτελεί το 30-40% της αντίστοιχης του άνθρακα που χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη στην βιομηχανία.

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα του σχεδιασμού μιας μονάδας καύσης είναι η δημιουργία της κατάλληλης κλίνης μέσα στην κάμινο ώστε να επιτευχθούν οι βέλτιστες συνθήκες καύσης. Η κάμινο γενικά λειτουργεί με ανομοιογενή τροφοδοσία και απαιτείται επιμελής ανάδευση της κλίνης. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει δώσει διαφορετικές λύσεις στο ζήτημα αυτό όπως :

- Εσχάρα τύπου VKW
- Εσχάρα τύπου Martin
- Εσχάρα τύπου Volund
- Εσχάρα τύπου Von Roll.

Οι εγκαταστάσεις καύσης κατά την λειτουργία τους είναι δυνατόν να επιβαρύνουν το περιβάλλον και κυρίως τις γειτονικές περιοχές, ιδιαίτερα αν οι μονάδες είναι σχετικά παλιές, σχεδιασμένες ελλιπώς και δεν λειτουργούν σωστά.

Οι πλέον συνηθισμένοι ρύποι των μονάδων καύσης είναι οι παρακάτω:

Αέριοι ρύποι: Το είδος και η ποσότητα τους εξαρτάται από την σύσταση των απορριμμάτων, τον τύπο του αποτεφρωτήρα και τα εγκατεστημένα συστήματα ελέγχου και προστασίας του περιβάλλοντος

Σκόνες: Υπολογίζεται ότι εκπέμπονται 10-75 κιλά σκόνης εάν δεν γίνεται φιλτραρισμός των αερίων εκπομπών

Ανυδρίτες: Είναι τα οξείδια του αζώτου (NO_x), το διοξείδιο του θείου (SO₂) και το υδροχλώριο (HCl).

Οσμές: Η παράμετρος αυτή ελέγχεται με την ελαχιστοποίηση της διάρκειας αποθήκευσης των απορριμμάτων, την στεγανοποίηση των αποθηκευτικών χώρων και τη λειτουργία του αποτεφρωτήρα με συνθήκες μικρής υποπίεσης.

Μέταλλα (Βαρέα και μη): Οι σπουδαιότεροι φορείς μετάλλων στα απορρίμματα, εκτός από τα μεταλλικά αντικείμενα, είναι οι μπαταρίες, τα πλαστικά και το τυπογραφικό μελάνι. Η απομάκρυνση των υλικών αυτών κατά την προεπεξεργασία είναι η πλέον αποτελεσματική μέθοδος ελέγχου των ρύπων αυτών.

Διοξίνες / Φουράνια: Είναι τοξικές ουσίες που πιθανόν περιέχονται τόσο στα απαέρια όσο και στερεά υπολείμματα της καύσης. Έχουν γίνει πολλές έρευνες γύρω από την τοξικότητα και τις συνθήκες σχηματισμού των ενώσεων αυτών αλλά προς το παρόν δεν εξαχθεί οριστικά συμπεράσματα. Μολονότι οι συνθήκες στον αποτεφρωτήρα θεωρούνται ευνοϊκές για τον σχηματισμό των χλωριωμένων διβενζοδιοξινών (CDD) και των χλωριωμένων διβενζοφουρανίων (CDF) δεν έχει αποδειχτεί επακριβώς η υπολογίσιμη επιβάρυνση του περιβάλλοντος από αυτές τις ουσίες.

Η προστασία του περιβάλλοντος από μια μονάδα καύσης απορριμμάτων απαιτεί επιμελημένο σχεδιασμό και χωροθέτηση. Είναι αναγκαία η εγκατάσταση ειδικών συστημάτων ελέγχου και επεξεργασίας των ρύπων που περιλαμβάνουν όλο τον γνωστό εξοπλισμό όπως αποκονωτές, φίλτρα, πύργους καταιονισμού, διαχωριστές, καπνοδόχοι κλπ. σημαντικός παράγοντας ελέγχου των ρύπων είναι η προεπεξεργασία των απορριμμάτων που κάνει δυνατή τη ρύθμιση της σύστασης της τροφοδοσίας ώστε να ευνοεί τη βέλτιστη από περιβαλλοντική άποψη λειτουργία.

2.1.7.3 Ολική Καύση

Είναι μία διαδικασία καύσης που γίνεται σε πολύ υψηλή θερμοκρασία περίπου 1600 °C. Έχει το πλεονέκτημα ότι επιφέρει μεγάλη μείωση του όγκου των απορριμμάτων που φτάνει στο 97,5% και παράγει ένα πυκνό κοκκώδες κατάλοιπο χωρίς άκαυστο υλικό. Έχει όμως το μειονέκτημα ότι ρυπαίνει τον αέρα με οξείδια του αζώτου, είναι πολύ δαπανηρή σαν επένδυση και απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό.

2.1.7.4 Διάφορες άλλες μέθοδοι διάθεσης

Αναφέρουμε επιγραμματικά μερικές ακόμη μεθόδους διάθεσης που υπάρχουν αλλά που κυρίως χρησιμοποιούνται σε περιοχές με μεγάλους πληθυσμούς και σε μεγαλουπόλεις όπως:

Συμπύεση των απορριμμάτων σε μπάλες.

Πυρόλυση των απορριμμάτων που είναι θερμική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών απουσία οξυγόνου.

Μεθανογένεση που είναι η αναερόβια ζύμωση των οργανισμών με στόχο την παραγωγή μεθανίου.

Εγκαταστάσεις παραγωγής καυσίμων.

3. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ

3.1. Εκτίμηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών απορριμμάτων Ν. Χανίων

3.1.1. Ποσοτικά στοιχεία οικιακών απορριμμάτων

Η κατ' άτομο παραγωγή διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα (βλ. Πίνακας 3.1), ή ακόμα και από περιοχή σε περιοχή, επειδή εξαρτάται από το βιοτικό επίπεδο, τις παραγωγικές δραστηριότητες και τις συνήθειες του πληθυσμού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: Παραγωγή Στερεών Αποβλήτων ανά Άτομο Σε 11 Χώρες (1989)

ΧΩΡΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Kg/άτομο/ημέρα)
ΚΙΝΑ	0,5
ΣΟΥΗΔΙΑ	0,8
ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	0,9
ΙΑΠΩΝΙΑ	0,9
ΕΛΛΑΔΑ	1,0
ΚΑΤΩ ΧΩΡΕΣ	1,1
ΕΛΒΕΤΙΑ	1,3
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	1,4
ΗΠΑ	1,6
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	1,6
ΚΑΝΑΔΑΣ	1,7

Για τη Θεσσαλονίκη όπου έχουν γίνει επί σειρά ετών σχετικές μετρήσεις, η μέση παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων ανά κάτοικο υπολογίζεται σε 0,8 Kg και μάλιστα δεν υπάρχουν σοβαροί λόγοι που να αιτιολογούν σημαντική απόκλιση και για τις υπόλοιπες Ελληνικές αστικές περιοχές. Ωστόσο, οι εκτιμήσεις που έχουν γίνει κατά καιρούς, τόσο για την Αττική, όσο και για αρκετές άλλες Ελληνικές πόλεις ή και νησιά, πλησιάζουν κατά μέσο όρο το 1 kg /άτομο και ημέρα.

Οι παραγόμενες ποσότητες για κάθε Εδαφική Περιφέρεια του Νομού Χανίων, εκτιμήθηκαν από τον πληθυσμό των αντίστοιχων Δήμων, σύμφωνα με τις εξής παραδοχές:

- Για Κοινότητες με πληθυσμό μικρότερο των 2000 κατοίκων: 0,6 Kg απορρίμματα ανά κάτοικο και ημέρα
- Για Κοινότητες με πληθυσμό μεταξύ 2000 και 5000 κατοίκων: 0,7 Kg απορρίμματα ανά κάτοικο και ημέρα
- Για Δήμους ή Κοινότητες με πληθυσμό μεγαλύτερο από 5000 κατοίκους: 0,8 Kg απορρίμματα ανά κάτοικο και ημέρα.
- Για το Δήμο Χανίων: 1 Kg απορρίμματα ανά κάτοικο και ημέρα.

Η παραδοχή που γίνεται για το Δήμο Χανίων στηρίζεται κυρίως στις εκτιμήσεις της

Υπηρεσίας Καθαριότητας του Δήμου, καθώς και σχετικής μελέτης του Ε.Μ.Π. (Παρισάκης, Σκορδίλης, Αδριανόπουλος κ.α., 1991). Οπωσδήποτε είναι λογικό να αναμένεται αυξημένη μέση παραγωγή απορριμμάτων από το Δήμο Χανίων σε σχέση με τις υπόλοιπες αστικές περιοχές του Νομού, εξαιτίας των δραστηριοτήτων που έχουν αναπτυχθεί γύρω από τον πολεοδομικό ιστό (Βιοτεχνικό Πάρκο, Σφαγεία, συνεργεία αυτοκινήτων κ.α.)

Επιπρόσθετα με τις ποσότητες αυτές θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο Διαχειριστικό Σχέδιο οι μέγιστες ημερήσιες ποσότητες απορριμμάτων που παράγονται λόγω του τουρισμού. Η εκτίμηση των ποσοτήτων αυτών έγινε ως εξής :

- α. Από στοιχεία του ΕΟΤ ελήφθη το σύνολο των κλινών σε κάθε Δήμο ή κοινότητα που διαθέτει κύρια ξενοδοχειακά καύματα.
- β. Από στοιχεία του ΕΟΤ σχετικά με την πληρότητα των κλινών ελήφθη ως μέγιστη πληρότητα η τιμή 84 %, η οποία ισχύει κατά τους θερινούς μήνες.
- γ. Θεωρήθηκε ότι η μέση παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων ανά τουρίστα και ημέρα ανέρχεται σε 1,2 Kg. Το ποσό αυτό είναι υψηλότερο από ό,τι έγινε δεκτό για κάθε μόνιμο κάτοικο, για να καλύπτονται και οι παραγόμενες ποσότητες από τα μη νόμιμα ξενοδοχειακά καταλύματα, δεδομένου ότι δεν περιλαμβάνονται στα στοιχεία του ΕΟΤ.

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά, παρατηρούμε τα εξής:

- Όπως είναι αναμενόμενο, η κύρια ποσότητα των απορριμμάτων παράγεται στον Β. Άξονα, όπου υπάρχει και η μεγαλύτερη συγκέντρωση του πληθυσμού.
- Η συμμετοχή του τουρισμού στη συνολική παραγωγή των απορριμμάτων είναι εν γένει μικρή. Βέβαια, σε περιοχές με έντονο τουριστικό χαρακτήρα (π.χ. Δήμος Ν. Κυδωνιάς) όπου το αντίστοιχο ποσοστό είναι υψηλό, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη η μέγιστη ημερήσια ποσότητα για τον τελικό καθορισμό των απαιτούμενων κάδων, όσο και των δρομολογίων αποκομιδής.

Ο Πίνακας 3.2⁽¹⁾ με τις εκτινόμενες ποσότητες των παραγόμενων απορριμμάτων ανά Εδαφική Περιφέρεια του Νομού, επισυνάπτεται στη συνέχεια. Οι αντίστοιχοι αναλυτικοί Πίνακες ανά Δήμο ή Κοινότητα σε κάθε Εδαφική Περιφέρεια, επισυνάπτονται στο Παρ. Ι.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 2 Παραγωγή Απορριμμάτων ανά Εδαφική Περιφέρεια

A/A	Εδαφική Περιφέρεια	Πληθυσμός (1991)	Ημερήσια παραγωγή απορριμ. Kg/ημέρα	Ετήσια παραγωγή απόρριμ. τόνοι/έτος	Μέγιστη ημερήσια περαγωγή απορριμμ. λόγω τουρισμού Kg/ημέρα	Ετήσια παραγωγή απορριμ. λόγω τουρισμού τόνοι/έτος	Συνολική Μέγιστη ημερήσια παραγωγή απορριμ Kg/ημέρα (*)	Συνολική Ετήσια παραγωγή απορριμ. τόνοι/έτος
1	Σελίνου	6697	4309	1573	2590	573	7330	2146
2	Σφακίων	2162	1297	473	584	238	2011	711
3	Αποκορώνου	11827	7008	2558	1887	440	9597	2998
4	Κυδωνίας	21257	15520	5665	69	15	17141	5680
5	Κυδωνίας	6237	3957	1452	515	114	4888	1566
6	Κυδωνίας	5342	3268	1193	92	20	3688	1213
7	Κυδωνίας	10051	6433	2348	8420	1866	15497	4214
8	Κισάμου	5114	3068	1120	840	164	4214	1284
9	Κισάμου	9351	5914	2159	518	115	7022	2274
10	Κισάμου	2266	1359	497	112	25	1605	522
11	Κισάμου	3260	1956	714	53	12	2204	726
12	Δ. Χανίων (Κύδων)	50077	50077	18278	3037	673	58122	18951
	ΣΥΝΟΛΟ	133659	104184	38030	18717	4255	133319	42285

* Η συνολική μέγιστη ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων υπολογίζεται ως το άθροισμα της ημερήσιας παραγωγής απορριμμάτων (3^η στήλη) πολλαπλασιασμένη με 1,1 (λόγω της εποχιακής διακύμανσης της παραγωγής των οικιακών απορριμμάτων) και της μέγιστης ημερήσιας παραγόμενης ποσότητας λόγω τουρισμού (5^η στήλη)

(1) Τα ποσοτικά δεδομένα που αναφέρονται, στηρίζονται όσον αφορά τα οικιακά, στα επίσημα στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας της απογραφής του 1991, ενώ για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων από την τουριστική δραστηριότητα, έχουν ληφθεί υπόψη οι δυναμικότητες των Εδαφικών Περιφερειών σε νόμιμες κλίνες μόνο των κύριων ξενοδοχειακών καταλυμάτων (ΕΟΤ, 1996), δεδομένου ότι η κατανομή των ενοικιαζομένων δωματίων ανά Εδαφική Περιφέρεια δεν ήταν διαθέσιμη. Για τους λόγους αυτούς, οι πραγματικά παραγόμενες ποσότητες σήμερα, είναι συνολικά μεγαλύτερες από τις αναγραφόμενες στον πίνακα 3.2.

3.1.2. Ποιοτικά στοιχεία

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά (σύσταση και σύνθεση) των οικιακών απορριμμάτων του Νομού Χανίων, δεν έχουν μελετηθεί στο σύνολό τους. Σε ότι αφορά τα απορρίμματα του Βορείου Άξονα έχει εκτελεσθεί μια συστηματική μελέτη από το Ε.Μ.Π. - Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας (Παρισάκης, Σκορδύλης, Αδριανόπουλος κ.α., 1991). Η υπό εξέταση περιοχή χωρίστηκε σε δύο ζώνες, ήτοι στο Δήμο Χανίων, και τους λοιπούς Δήμους και Κοινότητες του Β. Άξονα

Τα απορρίμματα από τις περιοχές αυτές είχαν τη σύσταση που παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Παρατηρούμε ότι δεν υφίστανται ουσιαστικές διαφορές, ενώ οι συστάσεις είναι αντίστοιχες με άλλων Ελληνικών πόλεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3. ΣΥΣΤΑΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΥΛΙΚΑ	ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ	ΒΟΡ. ΑΞΟΝΑΣ ΠΛΗΝ Δ.ΧΑΝΙΩΝ
Υπολείμματα κουζίνας	55,2	54,8
Χαρτί-χαρτόνι	19,1	18,1
Γυαλί	4,0	3,5
Αλουμίνιο	0,9	1,1
Σιδηρούχα μέταλλα	2,8	2,7
Πλαστικά	8,3	8,8
Ύφασμα	1,7	1,6
Δέρμα-λάστιχο	0,4	0,6
Ξύλα-χόρτα	1,7	1,9
Αδρανή	1,9	2,1
Λοιπά	4,0	3,1

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4. ΣΥΣΤΑΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ	ΑΘΗΝΑ (1985)	ΑΘΗΝΑ (1990)	ΘΕΣΣ/ΚΗ (1987)	ΧΑΝΙΑ (1991)	ΡΟΔΟΣ (1989)	ΗΡΑΚΛΕΙΟ (1987)
ΟΡΓΑΝΙΚΑ	59,8	48,5	51,7	55,2	43	52,5
ΧΑΡΤΙ	19,2	22	17,7	18,9	17	17,2
ΓΥΑΛΙ	2,5	3,5	4,1	3,8	14	1,4
ΠΛΑΣΤΙΚΑ	7	10,5	7,2	8,6	10	14,3
ΜΕΤΑΛΛΑ	3,8	4,2	5,9	3,8	10	2,8
ΛΟΙΠΑ	7,7	11,3	13,4	9,7	6	11,8

Νεώτερες αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε ορισμένες περιοχές, δείχνουν μείωση του οργανικού κλάσματος και παράλληλη σταδιακή αύξηση των υλικών συσκευασίας.

Σημαντική είναι η μεταβολή της σύστασης των οικιακών απορριμμάτων στην Αττική, για την οποία υπάρχουν διαχρονικά δεδομένα, στοιχείο που με βεβαιότητα ισχύει και στην υπόλοιπη χώρα. Το γεγονός αυτό, ιδιαίτερα η αύξηση του πλαστικού, δημιουργεί πρόσθετες απαιτήσεις και θέτει ευθέως το ζήτημα της διερεύνησης του ενεργειακού δυναμικού των απορριμμάτων στην Ελληνική Επικράτεια, με στόχο την πολλαπλή (μεθοδολογικά) αξιοποίησή του.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5: ΣΥΣΤΑΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΧΩΡΩΝ (%)

ΧΩΡΑ	Οργανικά	Χαρτί	Γυαλί	Πλαστικό	Μέταλλα	Λοιπά
ΑΥΣΤΡΙΑ	27,8	22,4	5,3	10,3	4,2	30
ΔΑΝΙΑ	30	34	6	6	8	16
ΓΑΛΛΙΑ	25	30	12	6	5	22
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	28,3	20,8	10,4	7,7	3,9	28,5
ΙΤΑΛΙΑ	42,1	22,3	7,1	7,2	3	18,3
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	52,4	24,2	7,2	7,1	3,2	5,9
ΣΟΥΗΔΙΑ	30	40	7	9	3	11
ΕΛΒΕΤΙΑ	33	20,8	8,7	13,4	5,9	18,2
ΒΡΕΤΑΝΙΑ	23,4	33,9	14,4	4,2	7,1	17

Για την Ελλάδα, δεν υπάρχουν συνολικά στατιστικά στοιχεία σύστασης οικιακών απορριμμάτων.

Για τα απορρίμματα του Δήμου Χανίων και του Β. Άξονα, οι χημικές αναλύσεις από ΕΜΠ (Εργαστήριο Ανόργανης – Αναλυτικής Χημείας, 1991), έδωσαν την ειδικότερη ποιοτική σύσταση που φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	128,8 Kg/m ³
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	55,20%
ΧΑΡΤΙ ΤΥΠΩΜΕΝΟ	5,70%
ΧΑΡΤΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	1,60%
ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΤΙΑ	8,90%
ΧΑΡΤΟΝΙ	2,70%
ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ	5,70%
ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΡΑΙΤ	0,30%
ΠΛΑΣΤΙΚΟ PVC	0,10%
ΛΟΙΠΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ	2,50%
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	1%
ΣΙΔΗΡΟΥΧΑ ΜΕΤΑΛΛΑ	2,80%
ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ	0%
ΥΦΑΣΜΑ	1,70%
ΔΕΡΜΑ-ΛΑΣΤΙΧΟ	0,50%
ΞΥΛΑ-ΧΟΡΤΑ ΞΥΡΑ	1,80%
ΑΔΡΑΝΗ	2%
ΓΥΑΛΙ	3,80%
ΛΟΙΠΑ	3,70%

Για τα οικιακά απορρίμματα της ίδιας περιοχής, οι χημικές αναλύσεις που έγιναν σε ξηρά δείγματα ζυμώσιμων και καύσιμων υλικών έδωσαν – μετά την αναγωγή των αποτελεσμάτων επί υγρής βάσης, όπως δηλαδή είναι στην πραγματικότητα – την ακόλουθη σύνθεση:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.7- ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΧΑΝΙΩΝ (ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΖΥΜΩΣΙΜΩΝ ΕΠΙ ΥΓΡΗΣ ΒΑΣΗΣ)

ΥΓΡΑΣΙΑ	62,10%
ΞΗΡΟ ΣΤΕΡΕΟ	37,40%
pH (H ₂ O)	5,4
pH (KCl)	5,2
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	5915μS
ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ	2478 mg/Kg
ΠΤΗΤΙΚΑ	33,90%
ΤΕΦΡΑ	3,50%
ΑΝΘΡΑΚΑΣ ΟΡΓ.	17,60%
ΑΝΘΡΑΚΑΣ ΑΝΟΡΓ	0,10%
ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ	0,60%
ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ	41,2mg/Kg
ΦΩΣΦΟΡΟΣ	1410mg/Kg
ΘΕΙΟ	791mg/Kg
ΧΛΩΡΙΟ	889ppm
ΦΘΟΡΙΟ	3,0ppm
ΚΑΛΙΟ	3989mg/Kg
ΝΑΤΡΙΟ	1840mg/Kg
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	6564mg/Kg
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	645mg/Kg
ΣΙΔΗΡΟΣ	274mg/Kg
ΧΡΩΜΙΟ	4,1mg/Kg
ΝΙΚΕΛΙΟ	3,4mg/Kg
ΜΑΓΓΑΝΙΟ	8,6mg/Kg
ΧΑΛΚΟΣ	12,5mg/Kg
ΚΑΔΜΙΟ	0,2mg/Kg
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	12,2mg/Kg
ΜΟΛΥΒΔΟΣ	8,2mg/Kg
ΥΔΡΟΓΟΝΟ	2,3mg/Kg
ΚΑΤ. ΘΕΡΜ. ΙΚΑΝ.	5524KJ/Kg
C/N	29,3

3.1.3. Ειδικές κατηγορίες στερεών αποβλήτων

Τα απορρίμματα του Ν. Χανίων μπορούν να χαρακτηριστούν κυρίως ως οικιακά. Μάλιστα σε ορισμένες περιοχές του Νομού, που εδαφικά καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα του, είναι αποκλειστικά οικιακά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός της πλήρους έλλειψης Βιομηχανικής ή Βιοτεχνικής δραστηριότητας σ' αυτές, πλην της μεταποίησης των αγροτικών προϊόντων.

Ειδική αναφορά πρέπει να γίνει στις σημαντικές ποσότητες αγροτικών προϊόντων και παραπροϊόντων που καταλήγουν να διατίθενται ως απορρίμματα. 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. Άλλες πηγές προέλευσης είναι τα παραπροϊόντα από τα κλαδέματα, ή και από μεταποιητικές δραστηριότητες του πρωτογενή τομέα, όπως για παράδειγμα τα ελαιόφυλλα. Για το σύνολο του Ν. Χανίων η ετήσια εκτιμώμενη ποσότητα, είναι 600 περίπου τόνοι/έτος.

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. Από το σταθμό του Δήμου Χανίων, παράγονται ημερήσια 15-20 m³ σταθεροποιημένης ιλύος περιεκτικότητας 20-30 % σε στερεά, που μέχρι πρότινος διατίθοντο στον Κουρουπητό.

Οι δραστηριότητες από τις οποίες προέρχονται οι όποιες ποσότητες ειδικών στερεών αποβλήτων, βρίσκονται στο πολεοδομικό συγκρότημα των Χανίων ή κοντά σ' αυτό. Οι κυριότερες απ' αυτές είναι τα Βυρσοδεψεία που βρίσκονται στην περιοχή Ταμπακαριών, οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις και ο Ναύσταθμος Σούδας, τα Νοσοκομεία και οι κλινικές της πόλης, καθώς και τα Δημοτικά Σφαγεία.

Ειδικά απόβλητα θεωρούνται εκείνα που λόγω της σύνθεσής τους απαιτούν ειδικό χειρισμό κατά τη συλλογή, μεταφορά και διάθεσή τους, αφού είναι επικίνδυνο 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
- οικοοξικότητα
- καρκινογένεση

Στον πίνακα 3.8 που ακολουθεί, αναγράφονται οι ποσότητες των κυριότερων ειδικών κατηγοριών αποβλήτων του Ν. Χανίων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.8 - ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ
(Τόνοι)**

ΕΠΟΧΗ	ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ					
	ΧΗΜΙΚΑ (Στρατ., Πετρελ.)	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΒΥΡΣΟΔΕΨΕΙΩΝ	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΦΑΓΙΩΝ	ΟΓΚΩΔΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ	ΙΛΥΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	8	120	180	60	70	1400
ΑΝΟΙΞΗ	9	130	180	180	80	1500
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	15	100	220	140	90	1800
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	8	140	150	70	70	1500
ΣΥΝΟΛΟ	40	490	730	450	310	6200

Στη των χημικών αποβλήτων των Χανίων, μεγαλύτερη αναλογία έχουν τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB's), τα ιζήματα πετρελαιοειδών από τον καθαρισμό των δεξαμενών αποθήκευσης και υπολείμματα χρωμάτων.

Η ποσότητα των Νοσοκομειακών αποβλήτων (310 τόνοι/έτος), εμφανίζεται σχετικά μεγάλη, πρέπει όμως να διευκρινιστεί ότι δεν είναι ολόκληρη μολυσματική.

Ειδική αναφορά πρέπει ακόμη να γίνει στα πλαστικά επικάλυψης των θερμοκηπίων, που υπάρχουν σε μεγάλες ποσότητες, λόγω της ανάπτυξης τα τελευταία χρόνια, των εντατικών καλλιεργειών στις περιοχές Κουντούρας Σελίνου, Πλατάνου Κισάμου, αλλά και σε ορισμένες περιοχές της Κυδωνίας (Πλατανιάς, Ακρωτήρι), επειδή είναι εμποτισμένα με ποσότητες φυτοφαρμάκων.

Θα πρέπει να αναφερθεί και το πρόβλημα των ανταλλακτικών αυτοκινήτων (κυρίως ελαστικά, μπαταρίες και καταλύτες, δεδομένου ότι τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια δεν υπάγονται στα στερεά απορρίμματα). Τα μεταχειρισμένα ελαστικά αποτελούν πρόβλημα τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της αύξησης του αριθμού των οχημάτων αλλά και επειδή δεν οδηγούνται πλέον για αναγώμωση, όπως στο παρελθόν.

Η ποσότητά τους ανέρχεται σε 12.000 τεμάχια ανά έτος. Για τους καταλύτες δεν υπάρχουν ακόμη ποσοτικά δεδομένα, αφού σε μικρό μόνο ποσοστό' έχει αρχίσει να γίνεται αντικατάστασή τους.

Τέλος, θα πρέπει να γίνει αναφορά στις μικρές ποσότητες ειδικών αποβλήτων (ΜΠΕΑ), που προέρχονται από τη χρήση επικινδύνων ουσιών για επαγγελματική (ακτινολογικά εργαστήρια, οδοντιατρεία, φωτοτυπεία, στεγνοκαθαριστήρια, συνεργεία κ.α.) ή οικιακή χρήση (μικρές μπαταρίες, φάρμακα) και εμπεριέχονται στα οικιακά απορρίμματα.

Για την Ελλάδα δεν υπάρχουν ακριβή στατιστικά στοιχεία που να προέρχονται από συγκεκριμένες ειδικές έρευνες ή μελέτες. Υπάρχουν όμως διαθέσιμες αναλύσεις, τόσο από Ευρωπαϊκές χώρες, όσο και από τις Η.Π.Α., με βάση τις οποίες μπορεί να γίνει εκτίμηση και για την Ελλάδα. Παρά τις σημαντικές διακυμάνσεις στις διάφορες χώρες, το βασικό συμπέρασμα είναι ότι οι ποσότητες των επικίνδυνων οικιακών απορριμμάτων είναι πολύ μικρές και αν εξαιρεθούν ορισμένες ακραίες τιμές, είναι της τάξης των 0,2 - 1,0 kg/έτος, ή ποσοστό 0,04 -0,2 % των αστικών απορριμμάτων.

Για το Ν. Χανίων εκτιμάται ότι η ετήσια ποσότητα των επικίνδυνων ουσιών στα αστικά απορρίμματα, είναι 55 kg.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 9 - ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΜΠΕΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (τόνοι)

Πληθυσμός	Υλικά καθαρισμού		Χρώματα Βερνίκια	Φυτοφάρμακα	Μπαταρίες	ΣΥΝΟΛΟ
	Φάρμακα	Διαλυτικά				
Αγροτικός	72,39	144,79	434,36	72,39	723,93	1447,86
Ημιαστικός	33,06	66,12	198,35	33,06	330,58	661,15
Αστικός	120,84	241,67	725,02	120,84	1208	2416,75
ΣΥΝΟΛΟ	226,29	452,58	1357,73	2262,88	2262,88	4525,76

Πηγή: Πρακτικά συνεδρίου για το Σχεδιασμό Διαχείρισης Απορριμμάτων, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γ. Δ/ση XI.-ΕΕΤΑΑ, Αθήνα 1997.

3.2 Χώρος διάθεσης απορριμμάτων Κυδωνίας (Κουρουπητός)

Ο κυριότερος τελικός αποδέκτης των απορριμμάτων στο Νομό, ήταν η χαράδρα του Κουρουπητού, που βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του Ακρωτηρίου και απέχει 21 χλμ. Από την πόλη των Χανίων. Πράγματι, σ' αυτόν διατίθεται το σύνολο των οικιακών απορριμμάτων του Δήμου Χανίων αλλά και άλλων περιοχών. Αυτό σημαίνει ότι δεχόταν μια ποσότητα 41.000 τόνων οικιακών απορριμμάτων το χρόνο, σχεδόν δηλαδή το 80% του συνόλου των απορριμμάτων του Νομού. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο παρελθόν ο Κουρουπητός ήταν αποδέκτης οικιακών απορριμμάτων και άλλων περιοχών (Κίσαμος), ενώ επίσης γινόταν εκεί συστηματική απόρριψη όλων των ειδικών κατηγοριών στερεών αποβλήτων της περιοχής (νοσοκομειακά, τοξικά, αστικά λύματα κ.λ.π.). Τελευταία δεχόταν σχεδόν αποκλειστικά οικιακά απορρίματα.

Η χαράδρα 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. Το πιο αβαθές σημείο της βρίσκεται στη συνένωση των δύο κλάδων. Το συνολικό μήκος της χαράδρας είναι 800 περίπου μέτρα, ενώ το άνοιγμά της στο σημείο της απόρριψης είναι 80 μ.

Τα απορρίματα καίγονται εντός της χαράδρας (συνήθως από αυτανάφλεξη), παράγοντας δύσσομο καπνό που ανάλογα με τις ανεμολογικές συνθήκες, διαχέεται και επηρεάζει την ευρύτερη περιοχή.

Μόνιμο κίνδυνο αποτελεί το ενδεχόμενο να παρασυρθούν τα απορρίματα προς τη θάλασσα και να τη μολύνουν, όπως είχε συμβεί και στο παρελθόν. Μόνιμος επίσης κίνδυνος για την υγεία δημιουργείται από την ενδιάιτηση τρωκτικών και άλλων ζώων στο χώρο.

Γενικά, η κατάσταση που δημιουργείται στην περιοχή του Κουρουπητού, μπορεί να χαρακτηριστεί περιβαλλοντικά επικίνδυνη, ενώ θα πρέπει να επισημανθεί και η καταδικαστική απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου για την Ελλάδα, εξαιτίας της συνέχισης λειτουργίας του.

Τα υπολείμματα των απορριμμάτων που υπάρχουν στον πυθμένα της χαράδρας υπολογίζεται ότι καταλαμβάνουν χώρο μήκους 200 μ., πλάτους 20 μ. (όσο και το ρέμα στο τμήμα αυτό) και ύψους περίπου 10 μ, συνολικού δηλαδή όγκου 40.000 μ³. περίπου.

Αναμφισβήτητα, η για 30 χρόνια συνεχιζόμενη ανεξέλεγκτη καύση των απορριμμάτων στην χαράδρα, έχει επιφέρει σημαντικές αλλοιώσεις αλλά και μονιμότερες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής και ιδιαίτερα στο έδαφος. Οι ποικίλες αυτές επιπτώσεις που δεν είναι μάλιστα αναστρέψιμες, είναι εύκολα αισθητές ακόμη και από κάποιον που επισκέπτεται για πρώτη φορά την περιοχή.

Όσον αφορά τη ρύπανση του εδάφους από τοξικές ουσίες που περιέχονται στα προϊόντα της ανεξέλεγκτης καύσης, έχει γίνει σχετική έρευνα από το Πολυτεχνείο Κρήτης.

Ειδικότερα, σε δείγματα εδάφους που συλλέχθηκαν από τον Κουρουπητό μετρήθηκε η συγκέντρωση των παρακάτω επιβλαβών ουσιών:

1. Πολυαρωματικών υδρογονανθράκων (ΡΑΗ)
2. Βαρέων μετάλλων

3. Πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB)
4. Διοξινών (PCDD) και φουρανίων (PCDF), που θεωρούνται ιδιαίτερα τοξικές ουσίες και σχετίζονται άμεσα με την καύση των απορριμμάτων.

Στους Πίνακες 3.12 και 3.13 φαίνονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων, που πραγματοποιήθηκαν σε έξι διαφορετικά δείγματα.

Τα δείγματα συλλέχθηκαν από τα παρακάτω σημεία:

Αριθμός Δείγματος	Σημείο δειγματοληψίας
1	Μέσα στον Κουρουπιτό , δίπλα στο σημείο που απορρίπτονται και καίγονται τα απορρίμματα
2	Στη μικρή αμμουδιά που βρίσκεται στην έξοδο του Κουρουπιτού
3	Στο πλατό, 50m από το σημείο που απορρίπτονται τα απορρίμματα
4	1 km από τον Κουρουπιτό , προς την κατεύθυνση του χωριού Μαζούρας
5	3 km από τον Κουρουπιτό , προς την κατεύθυνση του χωριού Μαζούρας
6	Δείγμα αναφοράς κοντά στο χωριό Χωραφάκια , περί τα 15 km από τον Κουρουπιτό

Τα ρυπαντικά φορτία είναι ιδιαίτερα υψηλά μέσα στη χαράδρα του Κουρουπιτού. Για παράδειγμα, η συγκέντρωση των διοξινών (τοξικών ουσιών που παράγονται κατά την καύση των απορριμμάτων), είναι 21 και 36 φορές υψηλότερη μέσα στη χαράδρα και συγκεκριμένα στο σημείο απόρριψης των δειγμάτων, σε σύγκριση με την άμμο στην έξοδο της χαράδρας προς τη θάλασσα (Σημείο δειγματοληψίας 2) και το πλατό (Σημείο δειγματοληψίας 3), αντίστοιχα.

Ας σημειωθεί ότι ως μη ρυπανθέν δείγμα θεωρείται το Νο 6, στο οποίο η συγκέντρωση των διοξινών ανέρχεται μόλις σε 100 mg/kg. Από πλευράς τοξικότητας, οι συγκεντρώσεις των διοξινών είναι υψηλές μόνο μέσα στη χαράδρα. Το δείγμα στο πλατό αντιστοιχεί σε 35 mg/kg διεθνή ισοδύναμα τοξικότητας γεγονός που κατατάσσει το χώρο στους κατάλληλους ακόμη και για περιορισμένη αγροτική χρήση, αφού το όριο στη Γερμανία είναι 40 mg/Kg διεθνή ισοδύναμα τοξικότητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.12 : ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ PAH, PCB και PCDD/F

ΔΕΙΓΜΑ	PAH(mg/Kg)	PCB(mg/Kg)	PCDD(mg/Kg)	PCDF(mg/Kg)	PCDD/F(mg/Kg)
1	775	63,75	71018	34118	105136
2	882	17,83	3299	2240	5539
3	261	2,02	1946,1	934,01	2880,1
4	48	0,73	-	-	-
5	21	0,24	-	-	-
6	20	0,14	100	64	164

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.13: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ (mg/kg)

ΔΕΙΓΜΑ	Pd	Cu	Cr	Zn	Cd
1	687	3060	472	2620	9,5
2	734	622	159	1670	9,3
3	126	393	68	306	2,77
4	29,1	29,6	78,7	87,7	2,38
5	27,8	69,2	71,3	72,6	2,38
6	19	14	46	34	0,4

Για λόγους σύγκρισης παρατίθενται πίνακες με δεδομένα από τη βιβλιογραφία τα οποία σχετίζονται με τις παραπάνω μετρήσεις. Με βάση τα στοιχεία αυτά, υπέρβαση κάποιων ορίων γίνεται μόνο σε μερικά βαρέα μέταλλα και αυτά μόνο μέσα στη χαράδρα και στο πλατό. Αντίθετα, στην κατεύθυνση του χωριού Μουζουράς, οι συγκεντρώσεις μειώνονται σημαντικά και προσεγγίζουν τις συγκεντρώσεις του δείγματος αναφοράς.

Από τα ανωτέρω συνάγεται ότι οι κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ανεξέλεγκτη απόρριψη και καύση των απορριμμάτων στον Κουρουπητό, είναι κυρίως στο θαλάσσιο περιβάλλον, καθώς οι τοξικές ουσίες εκπλύνονται στη θάλασσα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.14: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΟΠΩΣ ΕΧΟΥΝ ΚΑΘΟΡΙΣΤΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΚΡΑΤΙΔΙΟ ΤΟΥ BADEN-WURTTEMBERG (Γερμανία) ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΛΛΑΝΔΙΑ (mg/kg)

	total PAH	total PCB	Pd	Cd	Cr	Cu	Hg	Zn	As
Bad.-Wurttt 1	1,5	1,5	100	1,5	100	60	1	150	20
Ολλανδία (a) ²	1 ³	0,02 ⁴	85	0,8	100	36	0,3	140	29
Ολλανδία (b)	40 ³	1 ⁴	530	12	380	190	10	720	55

(a): Ήδη υπάρχουσες συγκεντρώσεις (background levels)

(b): Τιμές πάνω από τις οποίες η αποκατάσταση του εδάφους κρίνεται απαραίτητη

¹Πηγή: Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen Bad.Württ.: Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Sozialministeriums. Gabl.(30.11.1993) 1115.

²Πηγή: *Introduction to Soil Remediation*: Ministry of Living and Environment. Den Haag, May 1994.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.15: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΕ ΦΥΣΙΚΑ ΕΛΑΦΗ¹

	Pd	Cu	Hg	Cr	Zn	Cd	Sb	As
Συγκέντρωση(mg/Kg)	10	50	0,05	100	80	0,1	0,1	2

¹Πηγή: V ogg H., Braun H., Metzger M. and Schneider J.: The specific role of Cadmium and Mercury in Municipal Solid Waste Incineration. *Waste Management & Research* 4, 65-74 (1986)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.16: ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ PAH ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ ΑΠΟ ΜΙΑ ΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (πόλη Brno, Czech Republic)¹

	Pd	Cd	Cr	Hg	Zn	Cu	PAH
Συγκέντρωση(mg/Kg)	50,1	0,49	6,7	0,35	79,9	27,5	3,78

¹Πηγή: Strnad M., Sanka M., Bohacek Z., Borkovcova I and Vondra J.: Soil pollution by Heavy Metals and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the town of Brno (Czech Republic). *International J Environ. Anal. Chem.*, Vol. 54, pp. 233-248 (1994)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 17 : ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ PCDD/F ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΛΑΦΟΥΣ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ ΑΠΟ ΕΚΤΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΥΖΙΟΥ ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

	PCDD	PCDF	PCDD/F
Συγκέντρωση(mg/Kg)	96000	4700	100700

Πηγή: Ohsaki Y., Matsueda T. and Olmo K: Levels and source of *Non-Ortho* Coplanar Polychlorinated Biphenyls, Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans in pond sediments and paddy field soil. *Water Research, Vol. 29, No. 5, pp.1379-1385* (1995)

Οι παραπάνω αναλύσεις και οι συγκριτικοί πίνακες που παρατέθηκαν, αναφέρονται σε συγκεκριμένες κατηγορίες χημικών ενώσεων ή στοιχείων που είναι βέβαια τοξικές και ιδιαίτερα ανεπιθύμητες, χωρίς όμως να αποτελούν και τα μόνα κριτήρια για τη ρύπανση, μόλυνση ή και υποβάθμιση μιας περιοχής.

3.3. Χώροι επεξεργασίας και διάθεσης λοιπών κατηγοριών στερεών αποβλήτων (τοξικά, νοσοκομειακά, αποσύρσεις, καταλύτες, μικροποσότητες τοξικών από οικιακά και νοσοκομειακά απόβλητα)

Αγροτικά Προϊόντα

Τα αδιάθετα αγροτικά προϊόντα ή και παραπροϊόντα, αποτελούν την σημαντικότερη από ποσοτική άποψη κατηγορία στερεών αποβλήτων, αμέσως μετά τα οικιακά απορρίμματα.

Ένα μικρό μέρος από αυτά αξιοποιείται περιστασιακά για τη βελτίωση ορισμένων ζωοτροφών, ενώ το μεγαλύτερο μέρος τους καταλήγει να διατίθεται ανεξέλεγκτα σε χαράδρες και ρέματα, κυρίως σε συγκεκριμένες περιοχές της Κυδωνίας.

Τα προβλήματα που δημιουργούνται στο περιβάλλον από τη διάθεσή τους, δεν έχουν μέχρι σήμερα αξιολογηθεί συστηματικά, ωστόσο έχουν σημειωθεί επανειλημμένα σοβαρές αρνητικές συνέπειες (πέραν δηλαδή του αισθητικού αποτελέσματος, των οσμών, της προσέλκυσης και ενδίαίτησης ζώων κ.λ.π.), όπως ο επηρεασμός των υποκείμενων υδροφόρων στρωμάτων.

Στην ίδια κατηγορία απορριμμάτων ανήκουν επίσης τα κλαδέματα κήπων και δένδρων καθώς και τα ελαιόφυλλα. Σήμερα από τις κατηγορίες αυτές, μια μικρή μόνο ποσότητα που προέρχεται από το Δήμο Χανίων συλλέγεται και μεταφέρεται στον Κουρουπητό, ενώ τα υπόλοιπα είτε καίγονται από τους παραγωγούς τους, είτε διατίθενται για εδαφοβελτιωτικό.

Όσον αφορά τα προϊόντα της απόσυρσης, αλλά και όσα άλλα μπορούν να συλλεχθούν, θεωρούμε ότι επιβάλλεται η αξιοποίησή τους, τόσο για να αντιμετωπισθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που δημιουργούνται από την ανεξέλεγκτη σήμερα διάθεσή τους, όσο και επειδή διαθέτουν καλής ποιότητας εκμεταλλεύσιμη οργανική ύλη.

Ίλύς Βιολογικών Καθαρισμών

Η ίλύς που προέρχεται από το Σταθμό επεξεργασίας αστικών λυμάτων του Δήμου Χανίων που είναι και ο μόνος μεγάλος βιολογικός καθαρισμός που λειτουργεί σήμερα στα Χανιά διατίθεται σταθεροποιημένη στη χαράδρα του Κουρουπητού.

Εκεί διατίθεται επίσης και η ίλύς από διάφορες μικρές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν ξενοδοχεία, ενώ παράλληλα πρέπει να σημειωθεί ότι είναι υπό κατασκευή και ένας δεύτερος μεγάλος σταθμός επεξεργασίας αστικών λυμάτων για την εξυπηρέτηση του Βόρειου Άξονα.

Οι ποσότητες αυτές, σήμερα εκτιμώνται σε 6.500 τόνους ετησίως, ενώ μετά και τη λειτουργία του νέου σταθμού, προβλέπεται να ανέλθουν σε 8.000 τόνους. Οι ποσότητες αυτές δεν είναι δυνατόν - για λόγους υγειονομικούς - να διατεθούν για γεωργικούς σκοπούς, εφόσον δεν τηρούνται οι προδιαγραφές της Κ.Υ.Α. 80568/422517-8-91 (βλ. Παράρτημα ΠΙ).

Η ίλύς των βιολογικών καθαρισμών μπορεί ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της και την επεξεργασία που έχει υποστεί, να είναι όχι απλώς αποδεκτή αλλά και χρήσιμη στο χώρο τελικής διάθεσης, είτε σαν υλικό επικάλυψης, είτε σαν πρόσθετη βοηθητική οργανική ύλη στις διεργασίες της κομποστοποίησης.

Για τη χρήση της σαν υλικό επικάλυψης απορριμμάτων, είναι αναγκαίο να έχει προηγηθεί διαδικασία χώνευσης και σημαντική μείωση του ποσοστού υγρασίας. Αντίθετα, στην περίπτωση της αξιοποίησής της για την παραγωγή κομπόστ είναι επιθυμητό να μην έχει προηγηθεί χώνευση.

Νοσοκομειακά στερεά απόβλητα

Το μεγαλύτερο μέρος των Νοσοκομειακών απορριμμάτων, μπορεί να έχει ίδια διαχείριση με τα οικιακά, αρκεί να πραγματοποιείται σωστός διαχωρισμός και συλλογή. Οι ποσότητες για τις οποίες απαιτείται ιδιαίτερη διαχείριση, είναι εκείνες που προέρχονται από τα χειρουργεία, τα ακτινολογικά και μικροβιολογικά εργαστήρια, καθώς επίσης και τα άχρηστα ιατρικά υλικά.

Από την κατηγορία αυτή, σήμερα αντιμετωπίζεται ικανοποιητικά η ποσότητα των μολυσματικών που προέρχεται από το Γενικό Νομαρχιακό Νοσοκομείο Χανίων, με αποτέφρωση σε πυρολυτικό κλίβανο που είναι εγκατεστημένος στο χώρο του ΘΨΠΧ., όπου μεταφέρονται με ειδικό όχημα.

Θεωρούμε ότι είναι εφικτή και απαιτείται η συλλογή και μεταφορά στον κλίβανο που αναφέρθηκε, όλων των ποσοτήτων των μολυσματικών, που προέρχονται από κάθε Δημόσιο ή ιδιωτικό Νοσηλευτικό Ίδρυμα. Πρέπει να σημειωθεί ότι στο ανεγειρόμενο Νοσοκομείο Χανίων, προβλέπεται η εγκατάσταση νέου πυρολυτικού κλιβάνου μεγαλύτερης μάλιστα δυναμικότητας.

Θεωρούμε επίσης ότι με την έναρξη λειτουργίας του νέου αυτού Νοσοκομείου, θα πρέπει να οργανωθεί και η διαφορετική διαχείριση των υπόλοιπων κατηγοριών ειδικών νοσοκομειακών απορριμμάτων, ιδίως εκείνων που περιέχουν ποσότητες ραδιενεργών ουσιών ή βαρέων και τοξικών μετάλλων, δεδομένου ότι προβλέπεται να έχει αυτή τη δυνατότητα από το σχεδιασμό του. Την ίδια κοινή διαχείριση επιβάλλεται να έχουν και τα αντίστοιχα απορρίμματα άλλων ιδιωτικών ή Δημόσιων Ιδρυμάτων.

Προτείνεται μετά τη συγκέντρωση των ποσοτήτων αυτών, να πραγματοποιείται η ασφαλής αποθήκευση και απομάκρυνσή τους με τη διαδικασία που προβλέπεται για τη διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων, σε εναρμόνιση με την Οδηγία 78/319/ΕΟΚ, που ήδη εφαρμόζεται στο Ν. Χανίων.

Επικίνδυνα και τοξικά στερεά απόβλητα

Το ποσοστό τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων στο σύνολο των απορριμμάτων του Ν. Χανίων είναι εξαιρετικά μικρό, λόγω της απουσίας βαριάς βιομηχανίας στην περιοχή, αλλά και της συνολικά μικρής μεταποιητικής δραστηριότητας. Οι σημαντικότερες ποσότητες προέρχονται από τις στρατιωτικές εγκαταστάσεις της περιοχής.

Οι ποσότητες αυτές συγκεντρώνονται και απομακρύνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, σύμφωνα με τις διατάξεις και τις προδιαγραφές που προβλέπονται από την Οδηγία 78/319/ΕΟΚ, για την απρόσκοπτη εφαρμογή της οποίας έχουν εκδοθεί οι Υπουργικές Αποφάσεις 23326/18-7-95 και 90855/22-11-95, η Απόφαση Νομάρχη Χανίων 4287/ 19-9-96 και η Υπουργική Απόφαση 84645/3-10-96.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι ποσότητες των στερεών αυτών αποβλήτων απομακρύνονται με χώρες προορισμού την Αγγλία και την Ιταλία, δεδομένου ότι οι δύο χώροι επεξεργασίας που είχε προγραμματιστεί να δημιουργηθούν στην Ελλάδα (ένας στη

Βόρεια και ένας στην Κεντρική) για την επεξεργασία των αποβλήτων αυτών των κατηγοριών, δεν έχουν μέχρι σήμερα υλοποιηθεί.

Οι υπόλοιπες ποσότητες στερεών αποβλήτων αυτής της κατηγορίας - που όπως αναφέρθηκε είναι μικρές - και αποτελούνται κυρίως από ιζήματα καθαρισμού των δεξαμενών αποθήκευσης πετρελαιοειδών, υπολείμματα χρωμάτων, κατάλοιπα βιοτεχνιών συσκευασίας φυτοφαρμάκων και επεξεργασίας δερμάτων κ.λ.π., θεωρούμε ότι είναι αναγκαίο αλλά και απλό να συλλέγονται από τους παραγωγούς, να αποθηκεύονται σε κλειστά δοχεία και να απομακρύνονται ταυτόχρονα με τις ήδη μεταφερόμενες ποσότητες αντίστοιχων αποβλήτων.

Για τα κατάλοιπα - ιζήματα καθαρισμού – των δεξαμενών αποθήκευσης πετρελαιοειδών, που όπως αναφέρθηκε αποτελούν τη δεύτερη σημαντικότερη κατηγορία τοξικών στερεών αποβλήτων στο Νομό, εκδόθηκε ήδη η υπ' αριθμ. 7801/23 12-1998 Απόφαση Νομάρχη Χανίων με την οποία χορηγείται άδεια διαχείρισης(συλλογή, αποθήκευση, επισήμανση, συσκευασία και μεταφορά) των αποβλήτων αυτών στην Εταιρεία «Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος ΑΕ». Σύμφωνα με σχετική σύμβαση που έχει υπογραφεί τα απόβλητα αυτά θα μεταφέρονται στο Εργοστάσιο της Εταιρείας Τσιμέντων «ΤΙΤΑΝ, ΑΕ» στη Βοιωτία, όπου και θα καίγονται.

Λοιπά

Από τις υπόλοιπες κατηγορίες ειδικών απορριμμάτων, θα πρέπει να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στα ανταλλακτικά αυτοκινήτων - κυρίως ελαστικά, μπαταρίες και καταλύτες - που το μεγαλύτερο ποσοστό τους διατίθεται στον Κουρουπητό ή και σε άλλους ανεξέλεγκτους χώρους διάθεσης και για τα οποία υπάρχει σήμερα περιορισμένο ενδιαφέρον ανακύκλωσης.

Θεωρούμε ότι για τους μεταχειρισμένους καταλύτες πρόκειται να δημιουργηθεί σύντομα ικανοποιητική αγορά και κατά συνέπεια προτείνεται η συλλογή και προσωρινή αποθήκευσή τους.

Τα μεταχειρισμένα ελαστικά, για τα οποία έχει ελαχιστοποιηθεί το οικονομικό ενδιαφέρον αναγόμενης και που οι ποσότητές τους είναι σημαντικές δημιουργώντας προβλήματα στους χώρους διάθεσης λόγω του μεγάλου χρόνου βιοαποικοδόμησης, προτείνεται να εξεταστεί η δυνατότητα αξιοποίησής τους - σε αγκυρωμένα συμπλέγματα - για τη δημιουργία βιότοπων αναπαραγωγής ψαριών.

Τέλος για τους συσσωρευτές που και γι' αυτούς σήμερα δεν υπάρχει ούτε προβλέπεται οικονομικό ενδιαφέρον ανακύκλωσης, προτείνεται η υποχρέωση συλλογής και αποθήκευσής τους από τα ηλεκτρολογικά συνεργεία αυτοκινήτων και η απομάκρυνσή τους με τη διαδικασία των τοξικών.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η δημιουργία του προγράμματος αυτού (IWM) έγινε με σκοπό να μοντελοποιήσουμε τα εκάστοτε προβλήματα που υπάρχουν στο νερό, αέρα (και κατ' επέκταση στο έδαφος) από τις διάφορες μολύνσεις που συναντάμε σ' αυτά λόγω ρύπων, οι οποίοι προέρχονται από τα απορρίμματα καθώς και οι εναλλακτικές προτάσεις που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία για την εναπόθεση των απορριμμάτων, την χρησιμοποίησή τους για παραγωγή ενέργειας, την ανακύκλωση αυτών. Επίσης ο υπολογισμός των κοστών – κερδών που μπορεί να προσφέρει η διαδικασία της χρησιμοποίησης των σκουπιδιών ως ύλη για παραγωγή ενέργειας, ανακύκλωση.

Στο παρόν πρόγραμμα γίνεται αναφορά σε διάφορους παράγοντες όπως ο χρόνος ζωής των κάδων απορριμμάτων, τα χιλιόμετρα που διανύει ένα απορριμματοφόρο, οι τιμές των προϊόντων ανακύκλωσης κ.α. όπου όπως καταλαβαίνουμε είναι παράγοντες που αφορούν τις επιχειρήσεις που σχετίζονται με τα απορρίμματα και είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία τους .

Η αρχική ιδέα ήταν το πρόγραμμα να μπορεί να δώσει αποτελέσματα και προβλέψεις για οποιονδήποτε χώρο και χρόνο, αλλά μια και αυτό θα ήταν πολύ γενικό-αόριστο, προσπαθήσαμε να το εντάξουμε μέσα στο πλαίσιο της 'Χανιώτικης πραγματικότητας' (και λέμε ότι προσπαθήσαμε λόγω του ότι δεν μπορούσαμε να βρούμε όλα τα απαραίτητα στοιχεία που απαρτίζουν τις παραμέτρους του προγράμματος, μιας και η γνώση-τεχνολογία της διαχείρισης των απορριμμάτων δεν έχει γίνει πλήρως αντιληπτή στην Ελληνική κοινωνία-φαινόμενο NIMBY).

Έτσι γνωρίζοντας εξ' αρχής τα διάφορα προβλήματα που μπορούν να δημιουργήσουν τα απορρίμματα, μπορούμε να πάρουμε τα απαραίτητα μέτρα και σταθμά και να προχωρήσουμε στην υλοποίηση κάποιου σχεδίου για την διαχείριση τους εναπόθεση τους, τα οποία θα μπορούν να μας δώσουν λύση στα σκουπιδιοπροβλήματα και να μας απαλλάξουν από την μινιμαλιστική-αποκρουστική εικόνα τους, αυτής της υποβάθμισης του φυσικού τοπίου, της δυσοσμίας, της μόλυνσης, της αλαζονείας που δείχνουμε απέναντι στο περιβάλλον.

5								
6								
7	1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ							
8								
9	ΠΟΛΗ:	ΧΑΝΙΑ						
10								
11	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ							
12	πληθυσμός	146,421 χιλιάδες						
13	μέσος αριθμός ατόμων/κατοικία	4						# νοικοκυριών που εξυπηρετούνται
14								36,6 χιλιάδες
15	ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΒΑΝΤΩΝ							
16	Συμπληρώστε τα σκιασμένα κελιά χρησιμοποιώντας τοπικά δεδομένα, αν δεν είναι διαθέσιμα, αφήστε τα κενά και θα χρησιμοποιηθούν προεπιλεγμένες τιμές							
17								
18	(α) κατοικίες							
19	παραγόμενη ποσότητα στην περιοχή συστήματος	2,7 kg/άτομο/έτος						
20		χαρτί (PA)	γυαλί (GL)	μέταλλο (ME)	πλαστικό (PL)	υφαντά (TE)	οργανικά (OR)	άλλα (OT)
21	σύνθεση (% κατά βάρος)	18,9%	3,8%	3,6%	8,8%	1,7%	57,0%	6,2%
22								
23	εθνικός μέσος όρος (προεπιλεγμένες τιμές)	720 kg/άτομο/έτος						
24		χαρτί (PA)	γυαλί (GL)	μέταλλο (ME)	πλαστικό (PL)	υφαντά (TE)	οργανικά (OR)	άλλα (OT)
25	εθνικός μέσος όρος-σύνθεση (% κ.β.)	35,6%	8,4%	8,9%	7,3%	2,0%	29,0%	8,8%
26								
27	αναλυτική σύνθεση %:	μέταλλα:	σπηρούχα	μη σπηρούχα				
28			3%	97%				
29		πλαστικά:	μεμβράνες	πυκνά				
30			8%	94%				
31	(β) εμπορικά							
32	μέσος όρος που παράγεται σε μια περιοχή	0 000 τόνοι/χρόνο						
33		χαρτί (PA)	γυαλί (GL)	μέταλλο (ME)	πλαστικό (PL)	υφαντά (TE)	οργανικά (OR)	άλλα (OT)
34	αποτελούμενα από (%κατά βάρος) -	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
35								
36	αναλυτική σύνθεση %:	μέταλλα:	σπηρούχα	μη σπηρούχα				
37			90%	10%				
38		πλαστικά:	μεμβράνες	πυκνά				
39			40%	60%				

	A	B	C
416	ΕΚΠΟΜΠΕΣ		
417	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ (Kg)		
418		Σωματίδια	5,60E+02
419		CO	4,61E+03
420		CO2	6,05E+05
421		CH4	0,00E+00
422		NOx	6,42E+03
423		N2O	1,09E+01
424		SOx	2,47E+03
425		HCl	8,71E+00
426		HF	6,57E+00
427		H2S	5,49E-01
428		HC	2,70E+03
429	Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες		0,00E+00
430	Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)		0,00E+00
431		Αμμωνία	2,69E-02
432		Αρσενικό	0,00E+00
433		Κάδμιο	0,00E+00
434		Χρώμιο	0,00E+00
435		Χαλκός	0,00E+00
436		Μόλυβδος	0,00E+00
437		Υδράργυρος	0,00E+00
438		Νικέλιο	0,00E+00
439		Ψευδάργυρος	0,00E+00

440			
441	ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ(kg)		
442		BOD	9,81E+00
443		COD	2,85E+01
444		Αιωρούμενα στερεά	1,75E+01
445		Σύνολο οργανικών ενώσεων	1,05E+02
446		ΑΟΧ	0,00E+00
447		Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0,00E+00
448		Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0,00E+00
449		Φαινόλη	6,51E+00
450		Αμμωνία	5,83E-01
451		Ολικά μέταλλα	2,30E+01
452		Αρσενικό	0,00E+00
453		Κάδμιο	0,00E+00
454		Χρώμιο	0,00E+00
455		Χαλκός	0,00E+00
456		Σίδηρος	1,65E-04
457		Μόλυβδος	0,00E+00
458		Υδράργυρος	0,00E+00
459		Νικέλιο	0,00E+00
460		Ψευδάργυρος	0,00E+00
461		Χλωριόντα	5,04E+01
462		Φθοριούχα	6,58E+00
463		Νιτρικά	1,17E+00
464		Θειώδη	0,00E+00

Τα αποτελέσματα που εκφράζονται από το πρόγραμμα excel προέρχονται από σχέσεις τις οποίες ο χρήστης μπορεί να δει κάνοντας click πάνω σε κάποιο κελί(που να μην είναι σκιασμένο), και γι' αυτόν το λόγο θα αναφέρουμε μόνο κάποια παραδείγματα αυτών των σχέσεων που χρησιμοποιήθηκαν για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων :

ποσοστό αποκατάστασης υλικών =

$100 * (\text{συνολικό ποσό ανακτημένων ανακυκλώσιμων υλικών που αφήνονται στο σύστημα του προγράμματος excel} / \text{συνολικό ποσό αποβλήτων που εισάγονται στο σύστημα του προγράμματος excel})$

γενικό ποσοστό αποκατάστασης υλικών =

$100 * (\text{συνολικό ποσό ανακτημένων ανακυκλώσιμων υλικών συν το λίπασμα} / \text{συνολικό ποσό αποβλήτων που εισάγονται στο σύστημα του προγράμματος excel})$

ποσοστό απόκλισης ΧΥΤΑ =

$100 * (1 - (\text{ποσό αποβλήτων που εισάγονται απ' τα ΧΥΤΑ} / \text{συνολικό ποσό αποβλήτων που εισάγονται στο σύστημα του προγράμματος excel}))$

kerbside συστήματα συλλογής :

$\text{συλλεγόμενη μάζα απορριμμάτων} = 1000 * (\text{σύνολο μάζας αποβλήτων kt/έτος}) / \text{αριθμός νοικοκυριών που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή αποβλήτων στο πρόγραμμα excel}$

υλική δυνατότητα αποκατάστασης κατά την MRF ταξινόμηση:

$\text{καύσιμο που χρησιμοποιείται} = 1 - \text{ποσοστό ανακυκλωμένων υλικών}$

απορριπτόμενα – παραγόμενα καύσιμα κατά την RDF ταξινόμηση :

$\text{σύνθεση(\%)} : \text{εισαγωγή υλικού π.χ. χαρτί} / (\text{συνολική εισαγωγή υλικών} + 0,0001)$

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

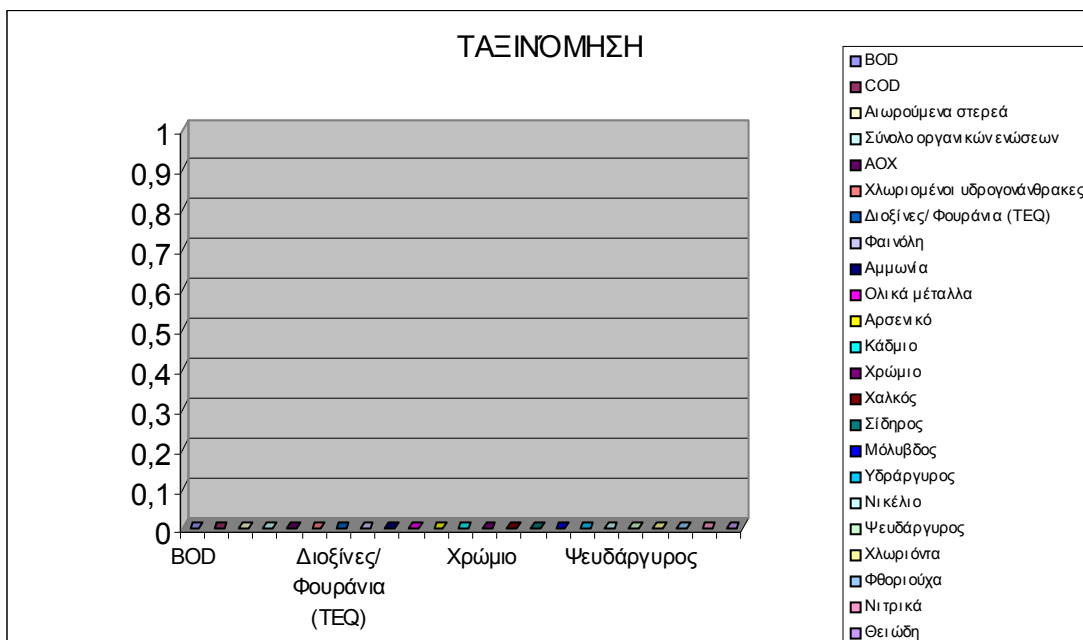
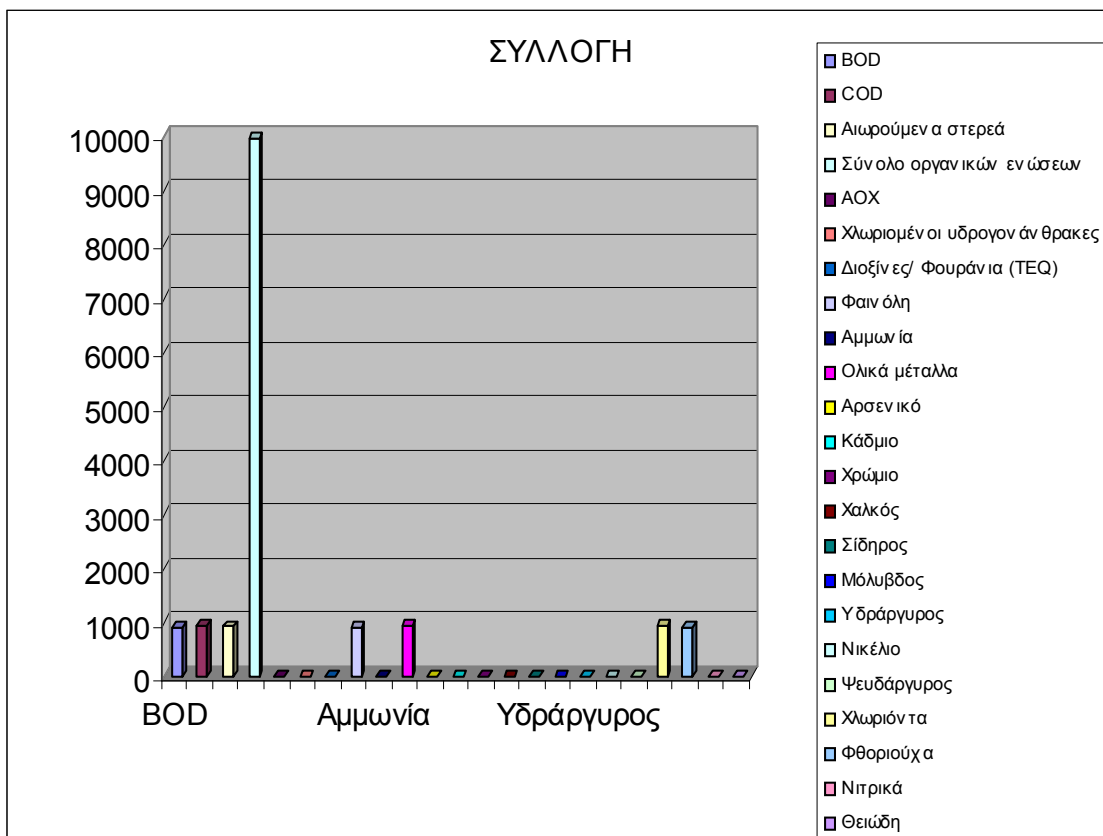
Παρακάτω γίνεται αναφορά στα αποτελέσματα που προήλθαν από την δημιουργία του προγράμματος στο Excel για τον υπολογισμό των υδάτινων και αέριων εκπομπών που προέρχονται από τα απορρίμματα. Θεωρήθηκαν 6 σενάρια τα οποία είναι συνδυασμοί των διάφορων τεχνολογιών και μεθόδων για την αντιμετώπιση του προβλήματος των απορριμμάτων. Οι συνδυασμοί-σενάρια είναι:

1. Η διάθεση των απορριμμάτων στα ΧΥΤΑ κατά 100%
2. Η διάθεση των απορριμμάτων κατά 50% ως ανακυκλωμένα και 50% στα ΧΥΤΑ
3. Η διάθεση των απορριμμάτων στα ΧΥΤΑ κατά 40%, 30% στην ανακύκλωση και 30% για λιπασματοποίηση
4. Η διάθεση των απορριμμάτων στα ΧΥΤΑ κατά 50% και 50% για καύση
5. Η διάθεση των απορριμμάτων για καύση ως προς 100%
6. Η διάθεση των απορριμμάτων ως ανακυκλωμένα κατά 50% και για καύση 50%

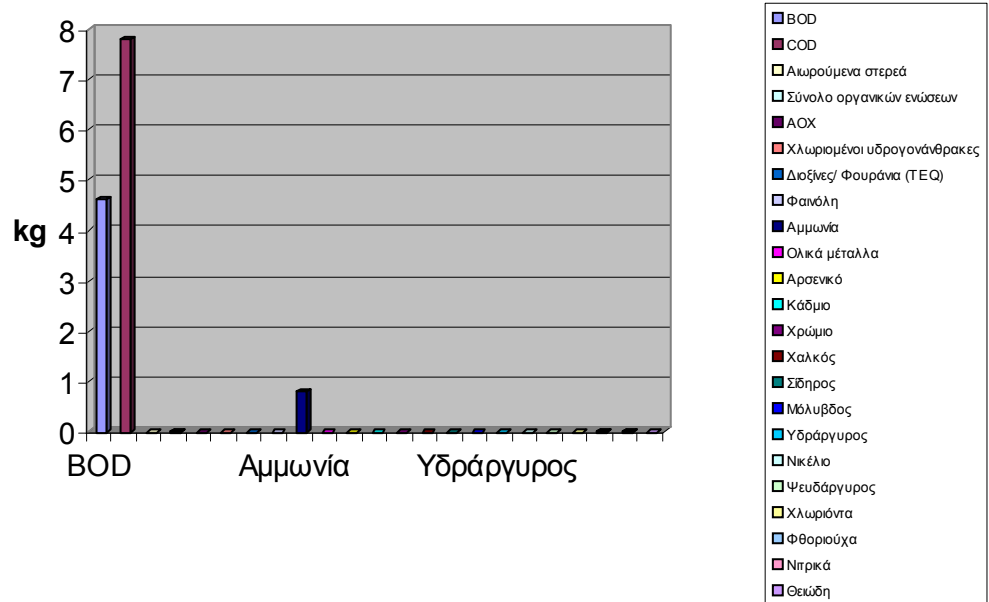
1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΣΤΑ ΧΥΤΑ 100%

Υδάτινες εκπομπές

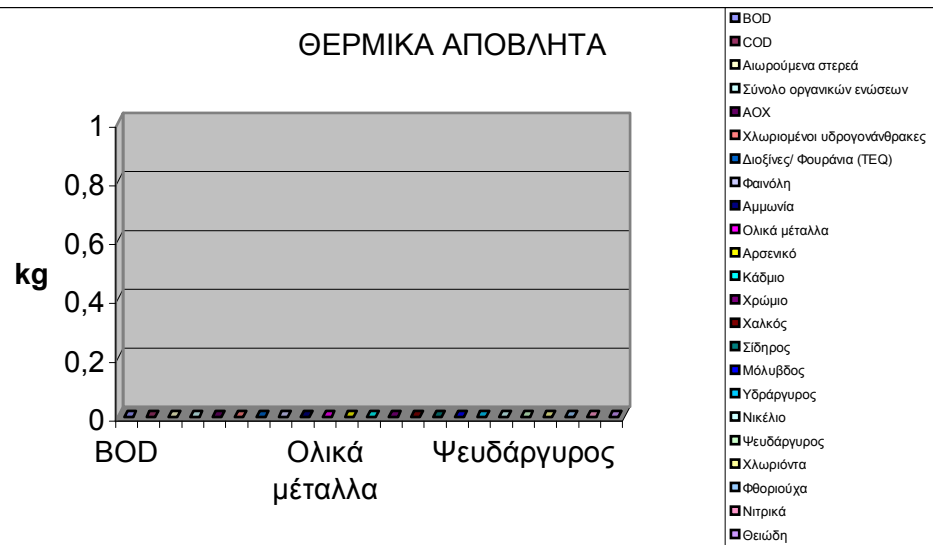
	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	ΙΩΜ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
BOD	913,3921	0	4,600887	0	0,17437743	918,1673655	4,845832432	913,3215
COD	932,0767	0	7,782081	0	0,42348133	940,2822642	115,3551495	824,9271
Αιωρούμενα στερεά	921,0792	0	0,000269	0	0,17437743	921,2538505	0,053718758	921,2001
Σύνολο οργανικών ενώσεων	9973,435	0	0,00843	0	4,53444307	9977,977981	0,906025867	9977,072
ΑΟΧ	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Φαινόλη	910,0894	0	0	0	0,04553059	910,1349234	0,00040376	910,1345
Αμμωνία	0,583122	0	0,796281	0	0,53256695	1,911969089	0,013708106	1,898261
Ολικά μέταλλα	926,5618	0	0	0	0,04553059	926,6072859	0	926,6073
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρόμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος	0,000165	0	5,38E-06	0	0,00257694	0,002747041	0	0,002747
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	0,006065502	-0,00607
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωρίοντα	954,0168	0	3,59E-05	0	0,06271017	954,079537	0	954,0795
Φθοριούχα	910,1627	0	0,002394	0	1,1922675	911,3573568	0,027848812	911,3295
Νιτρικά	1,170636	0	0,002368	0	1,13385222	2,306855687	-0,00012978	2,306985
Θειώδη	0	0	0	0	0	0	0,00025956	-0,00026

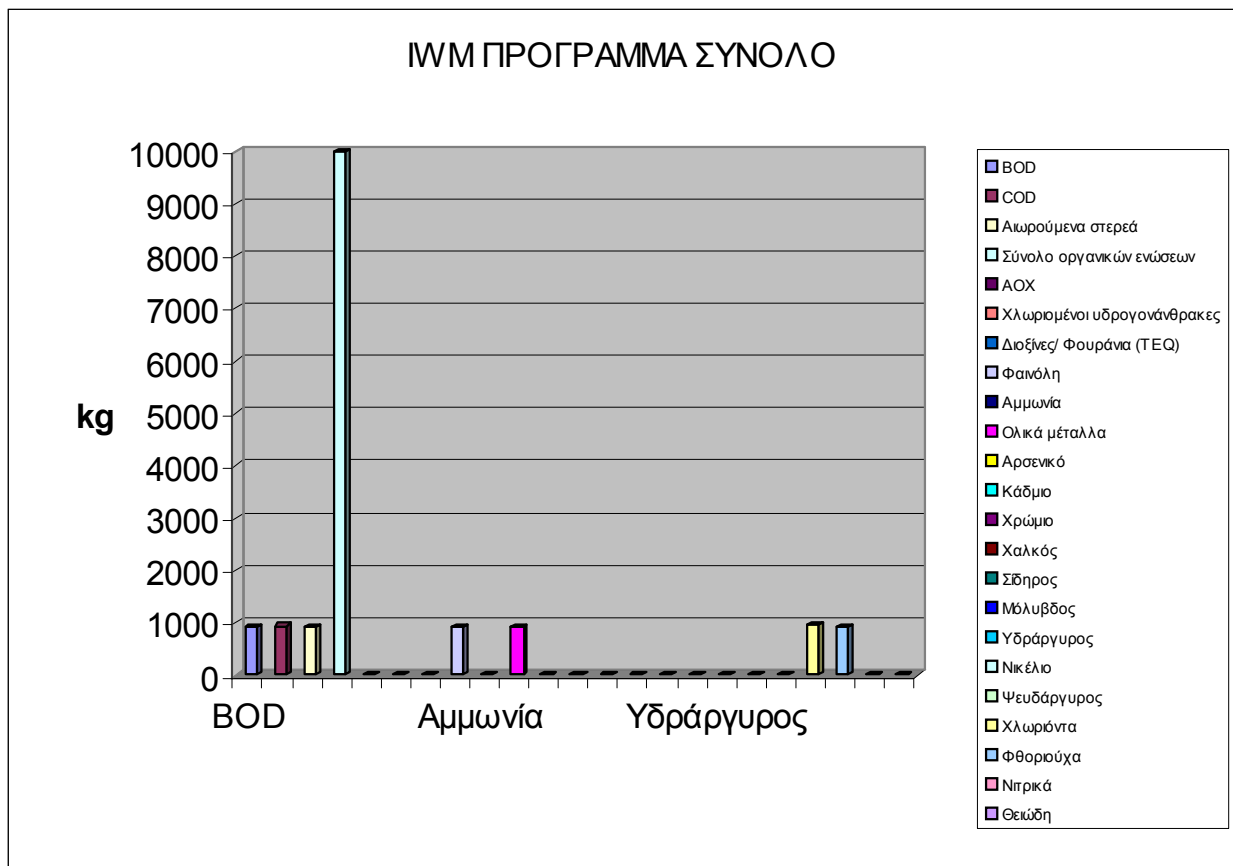
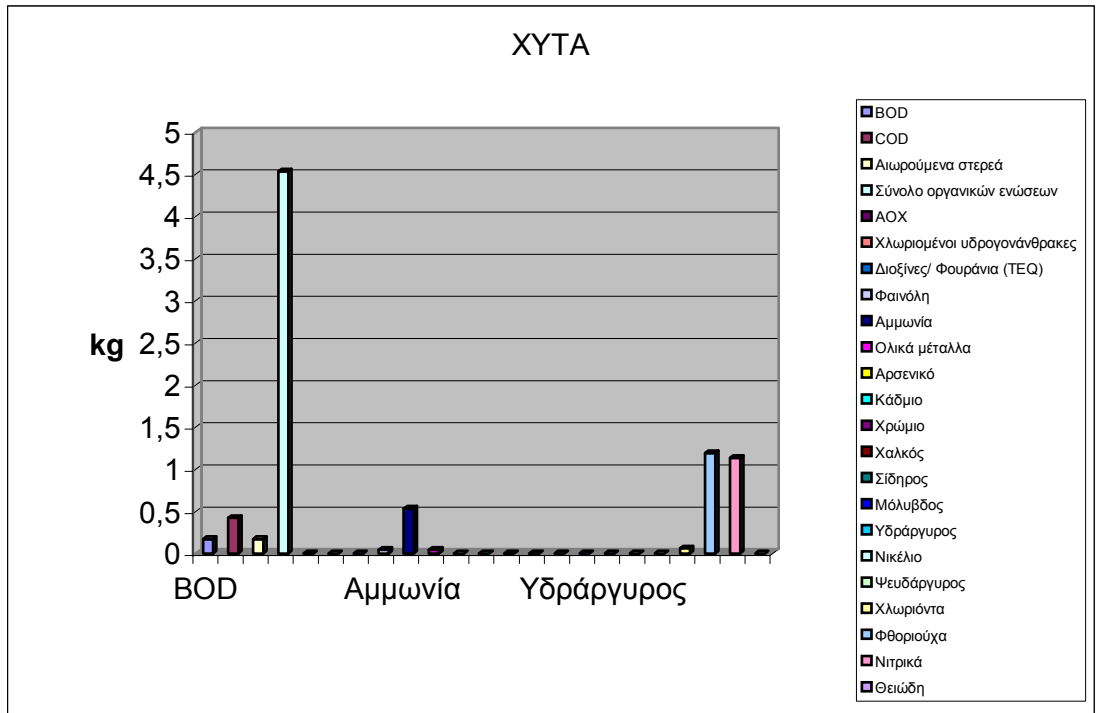


ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

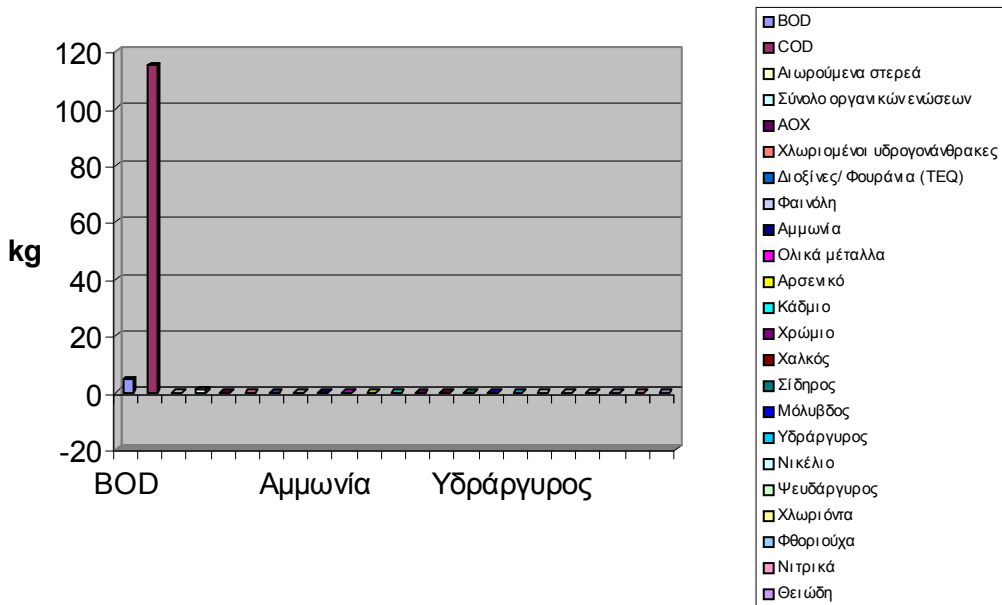


ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

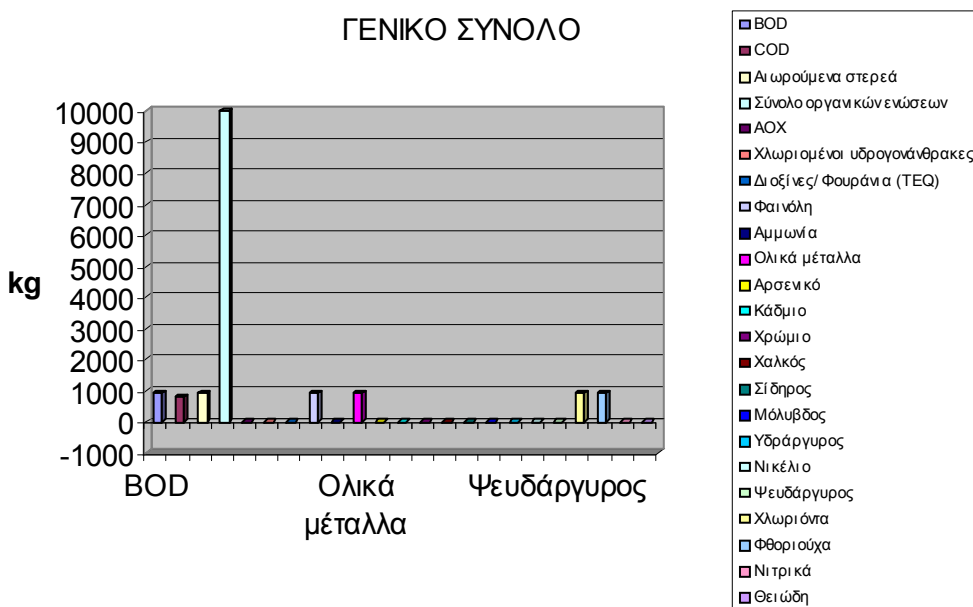




ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

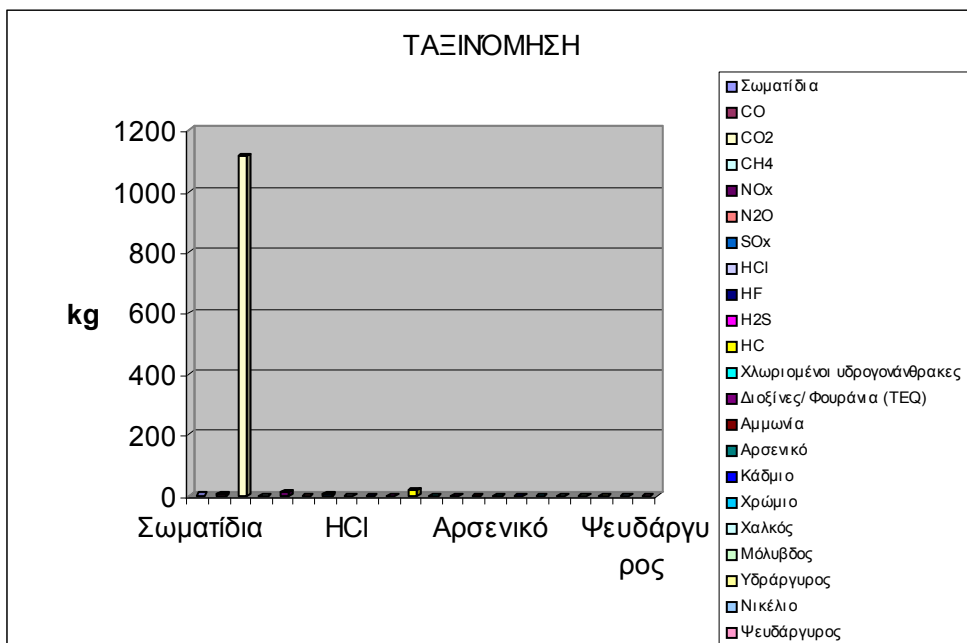
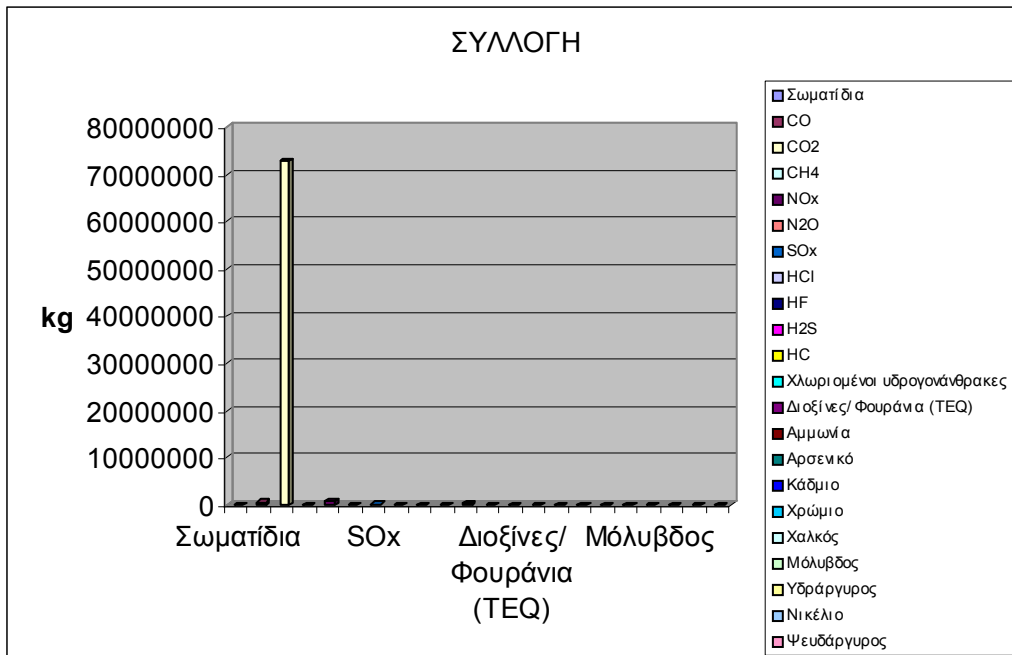


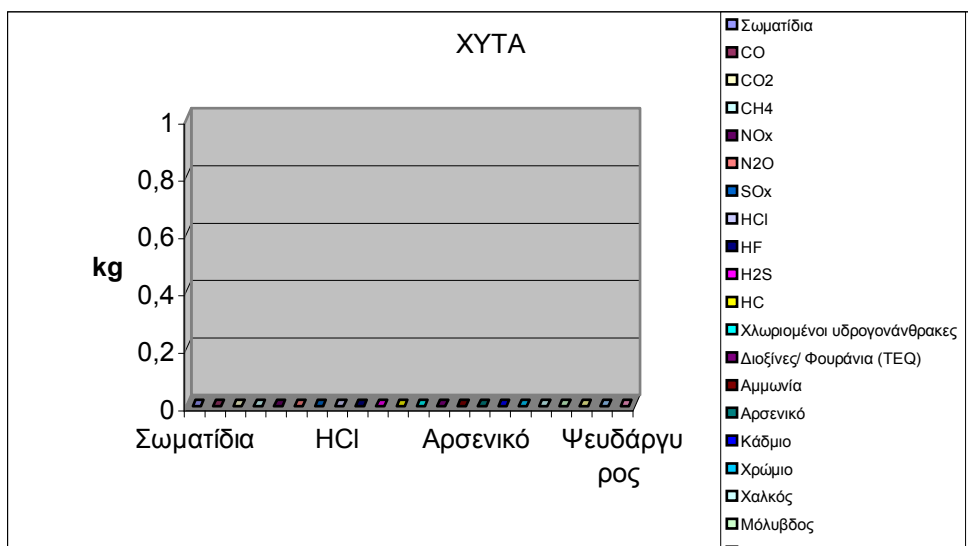
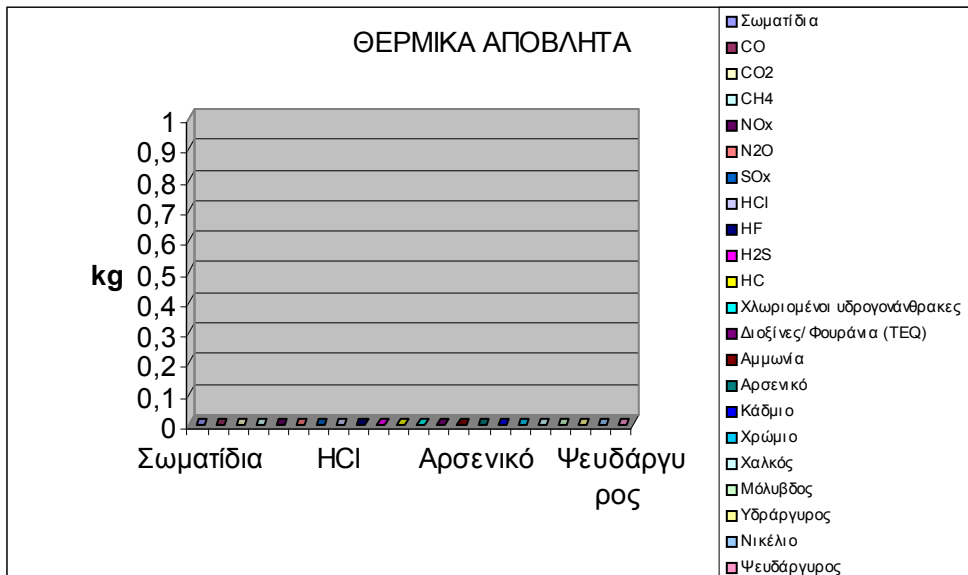
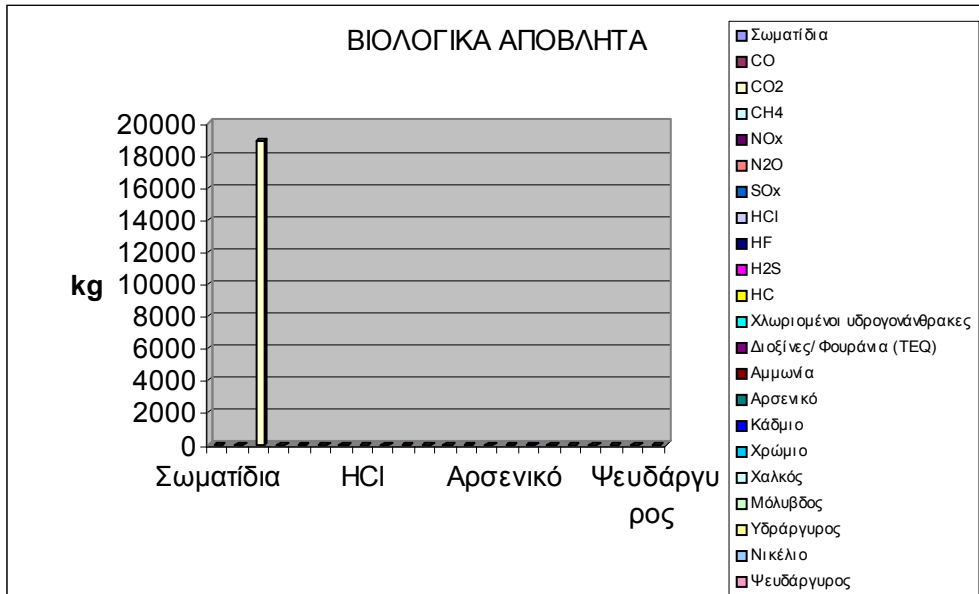
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ

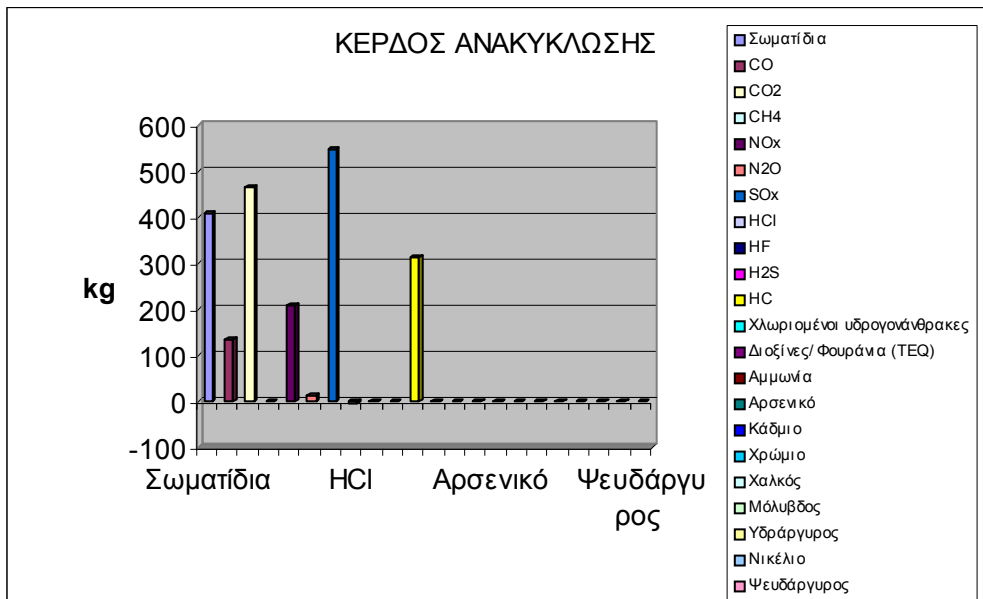
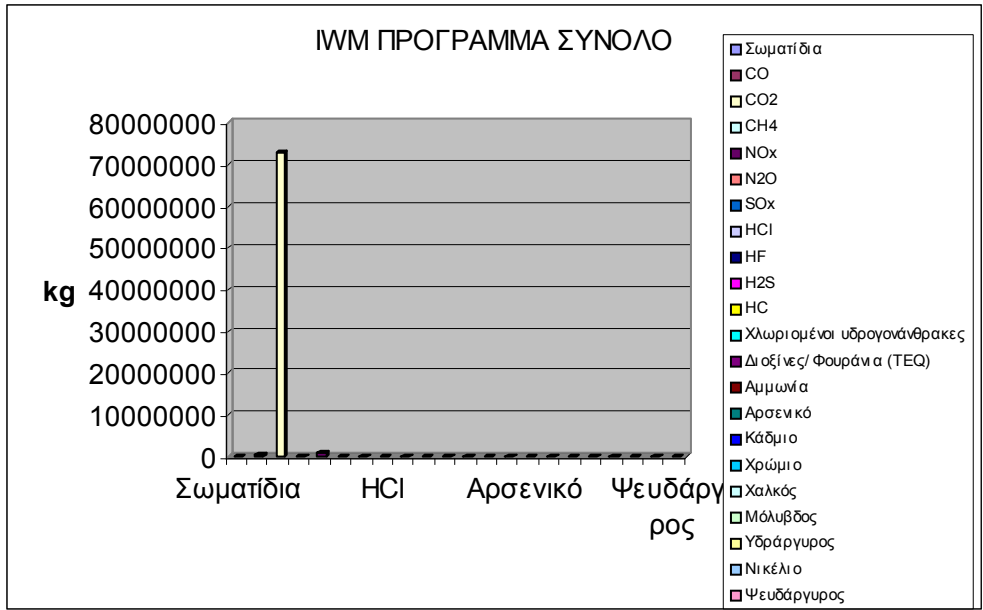


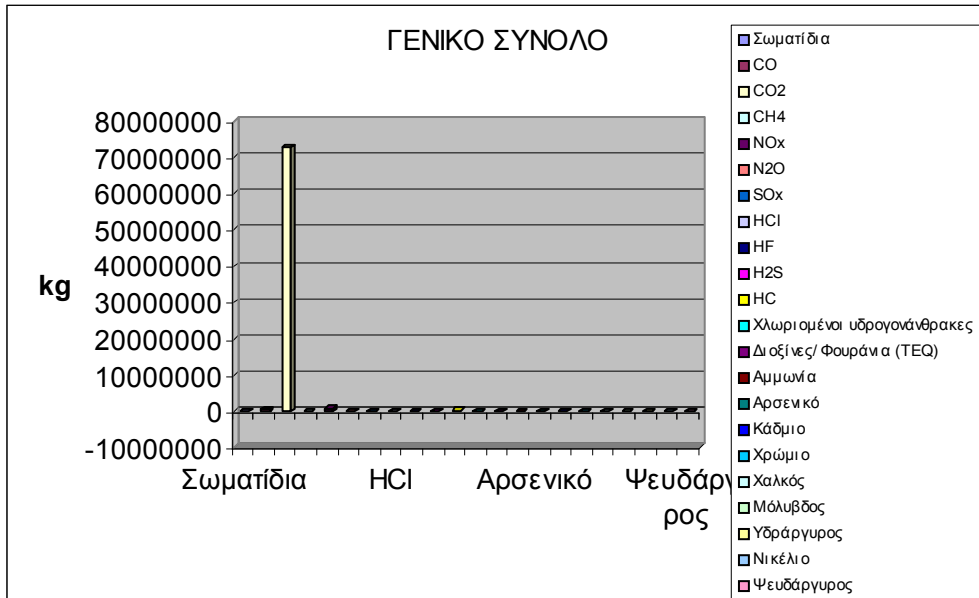
Εκπομπές αερίων

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
Σωματίδια	61527,65	1,14799	0,353342	0	0	61529,15	409,907	61119,24
CO	635874,1	2,907476	0,625971	0	0	635877,6	134,1114	635743,5
CO2	72802101	1115,621	18967,44	0	0	72822184	464,3533	72821720
CH4	0	0	0	0	0	0	0	0
NOx	812535,5	11,1355	2,216906	0	0	812548,9	207,909	812341
N2O	985,781	0,067785	0,125553	0	0	985,9744	11,83847	974,1359
SOx	242777	3,076653	4,48762	0	0	242784,5	548,701	242235,8
HCl	912,2847	0,003765	0	0	0	912,2885	-5,18117	917,4696
HF	910,1439	0,003772	1,79E-05	0	0	910,1476	1,861287	908,2864
H2S	0,549079	0	0	0	0	0,549079	0	0,549079
HC	261833,5	15,13993	3,788111	0	0	261852,5	311,3844	261541,1
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμωνία	0,026905	0,000377	0,000879	0	0	0,02816	0,237088	-0,20893
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρόμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	-0,08428	0,084281
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0





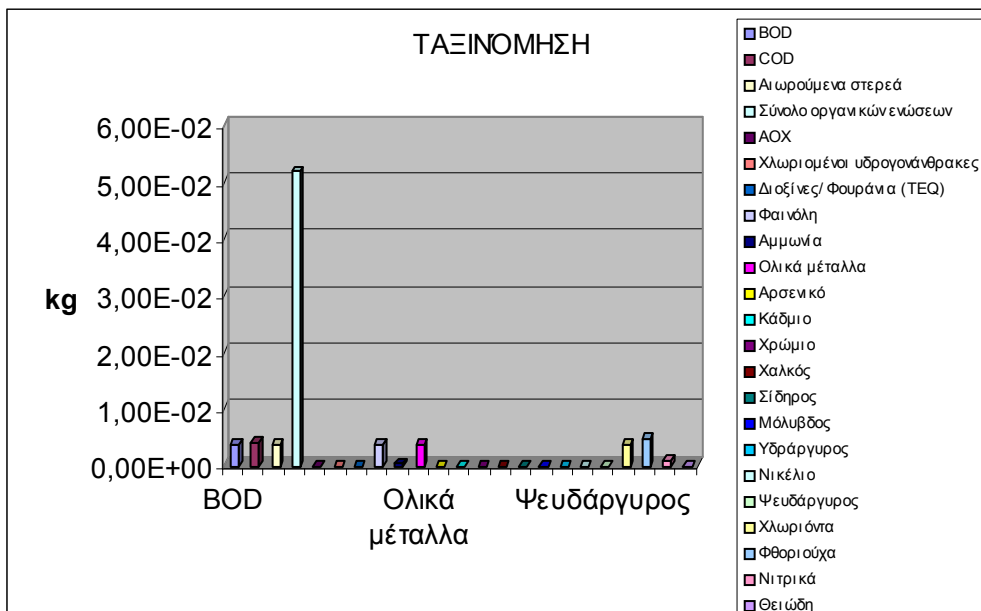
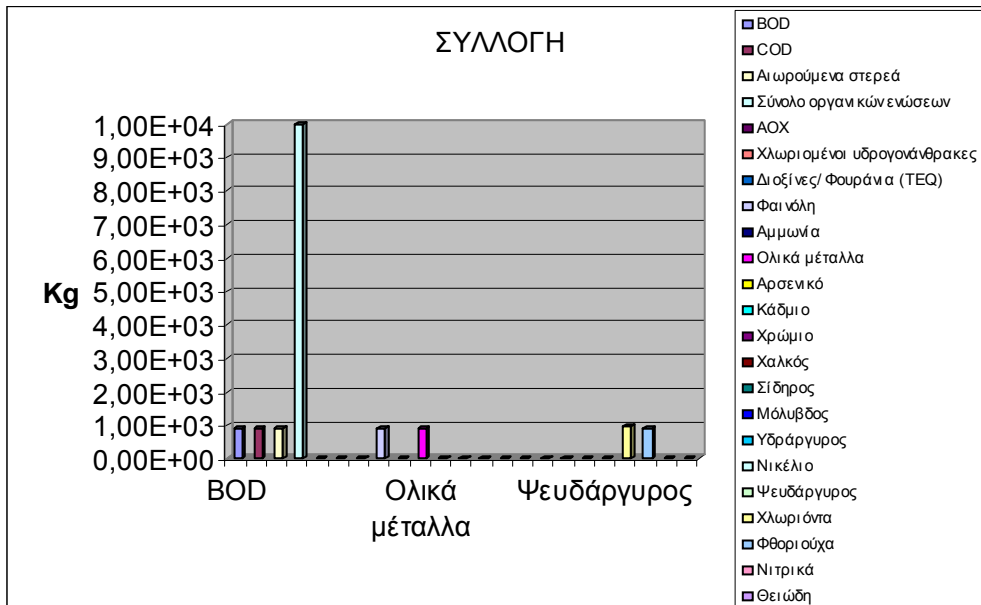


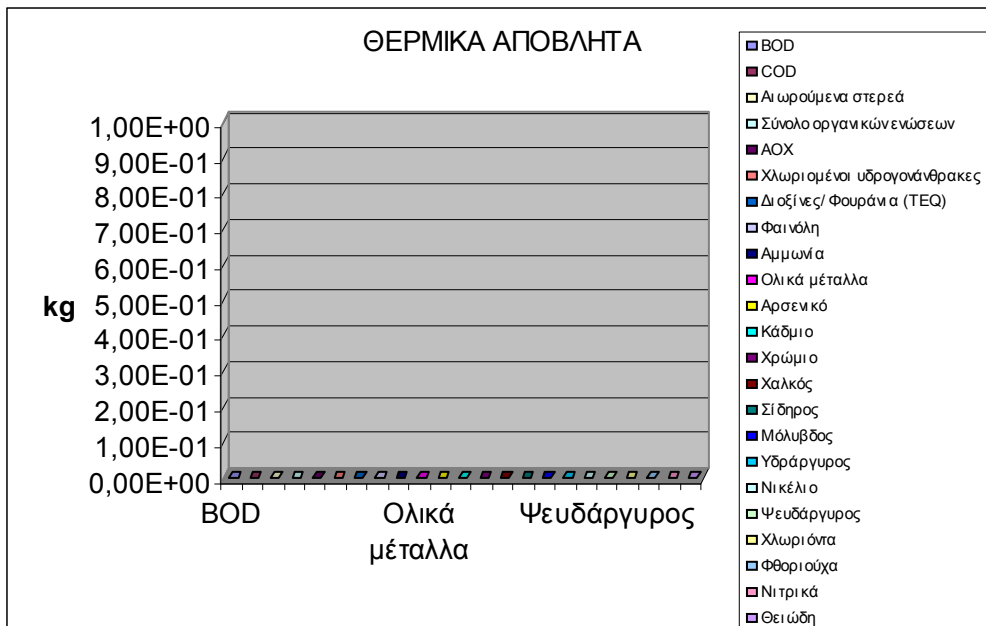
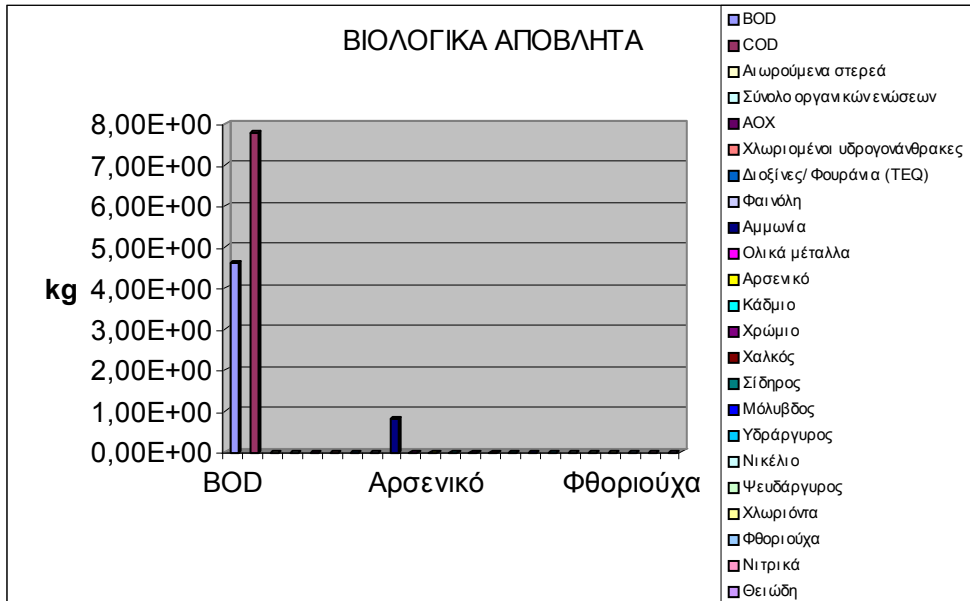


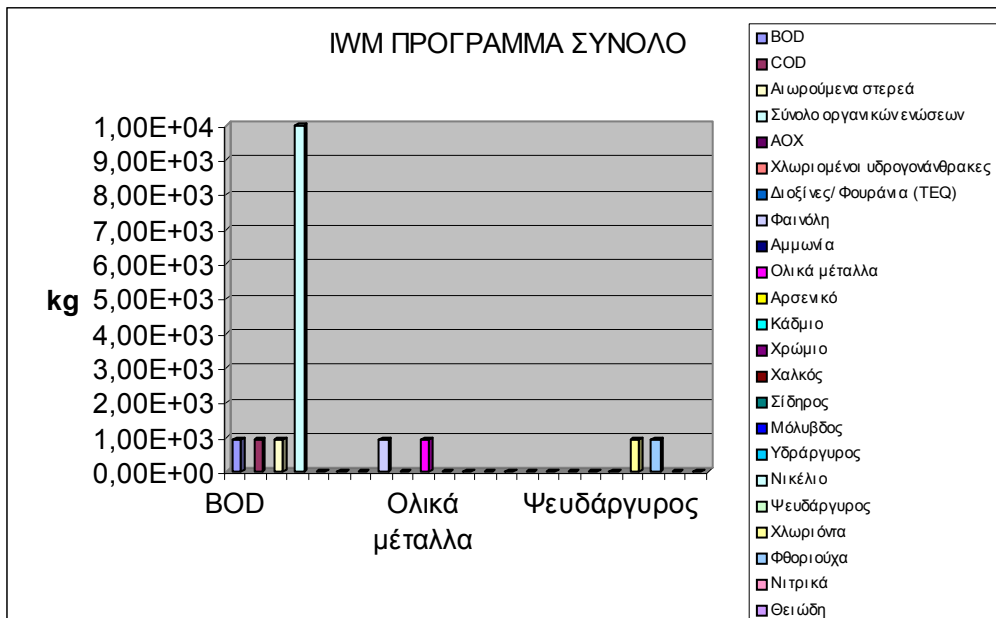
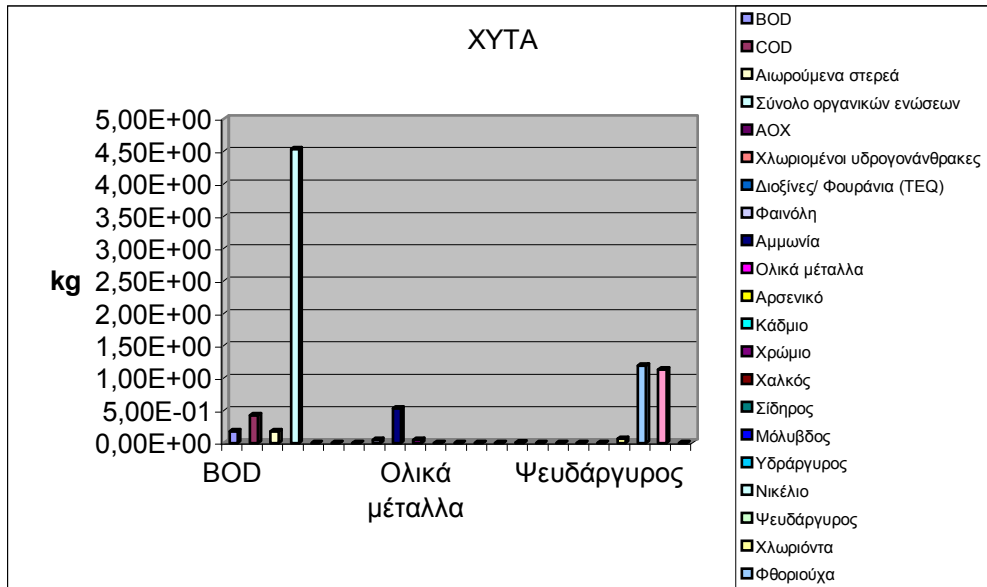
2. 50% ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – 50% ΧΥΤΑ

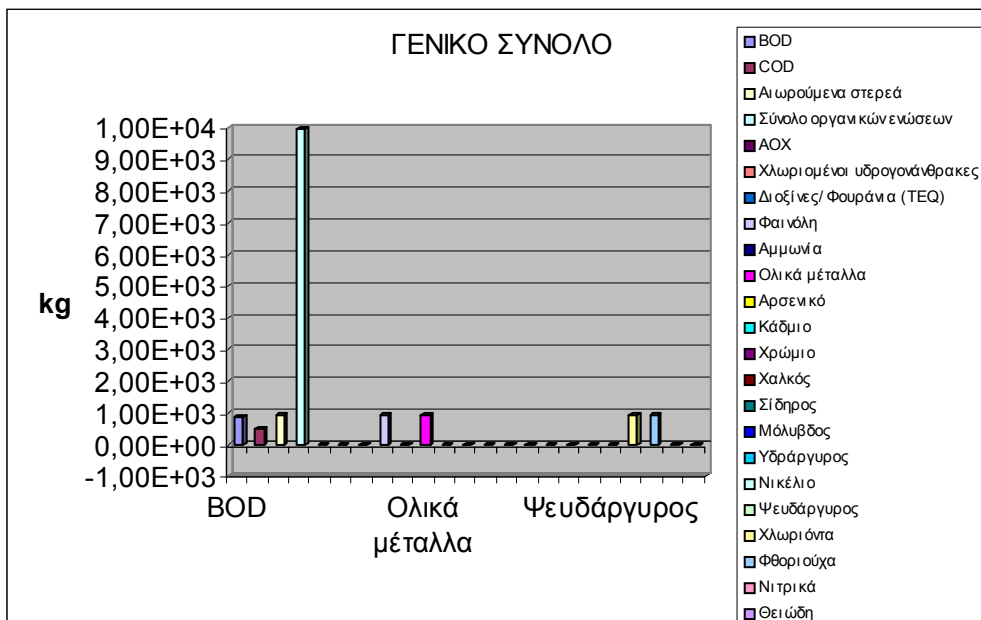
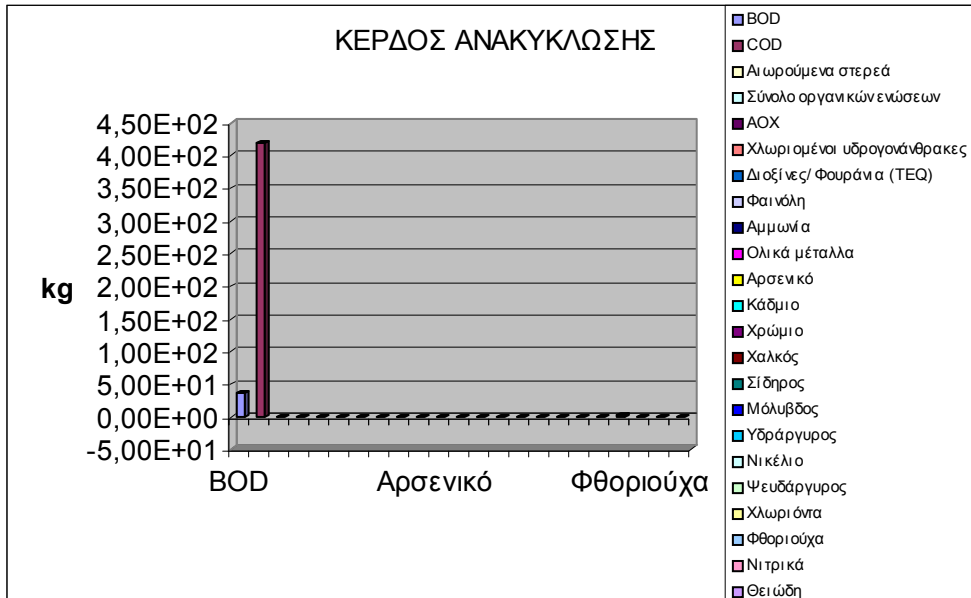
Υδάτινες εκπομπές

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
BOD	9,13E+02	3,88E-03	4,60E+00	0,00E+00	1,74E-01	9,18E+02	3,59E+01	8,82E+02
COD	932,0767	0,004103	7,782081	0	0,423488	940,2864	418,7623	521,5241
Αιωρούμενα στερεά	921,0792	0,0038801	0,000269	0	0,17438	921,2577	0,053082	921,2047
Σύνολο οργανικών ενώσεων	9973,435	0,0518771	0,00843	0	4,534517	9978,03	0,959113	9977,071
ΑΟΧ	0	0	0	0	0	0	0,037524	-0,03752
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Φαινόλη	910,0894	0,0037648	0	0	0,045531	910,1387	-0,00023	910,1389
Αμμωνία	0,583122	0,0004766	0,796281	0	0,532575	1,912454	0,020417	1,892037
Ολικά μέταλλα	926,5618	0,0037648	0	0	0,045531	926,6111	-0,00064	926,6117
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρώμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος	0,000165	2,306E-06	5,38E-06	0	0,002577	0,002749	0	0,002749
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	0,006066	-0,00607
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριόντα	954,0168	0,0037802	3,59E-05	0	0,062711	954,0833	1,656536	952,4268
Φθοριούχα	910,1627	0,004791	0,002394	0	1,192287	911,3622	0,041772	911,3204
Νιτρικά	1,170636	0,0010146	0,002368	0	1,13387	2,307888	-0,00013	2,308018
Θειώδη	0	0	0	0	0	0	0,090316	-0,09032



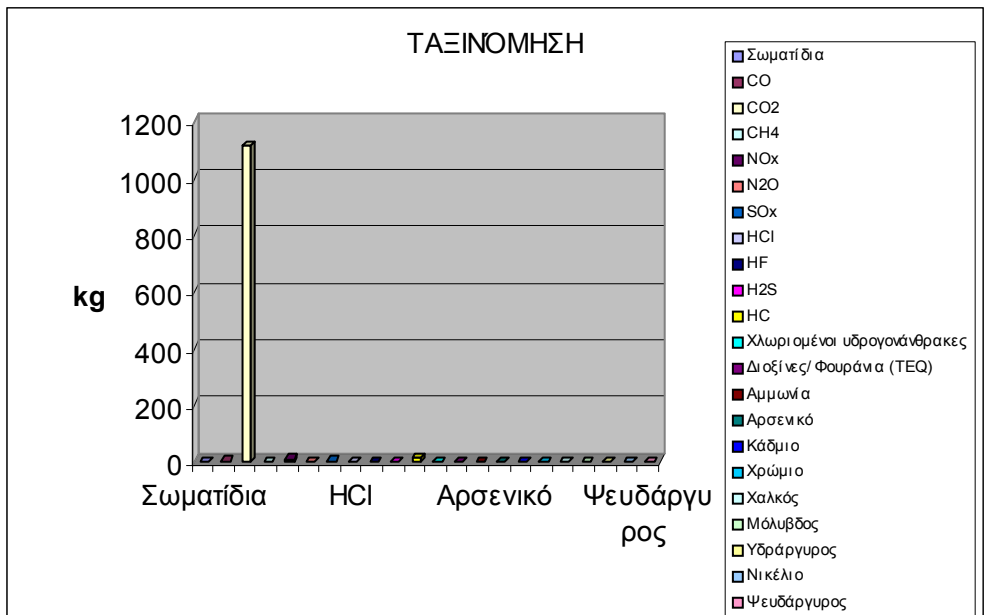
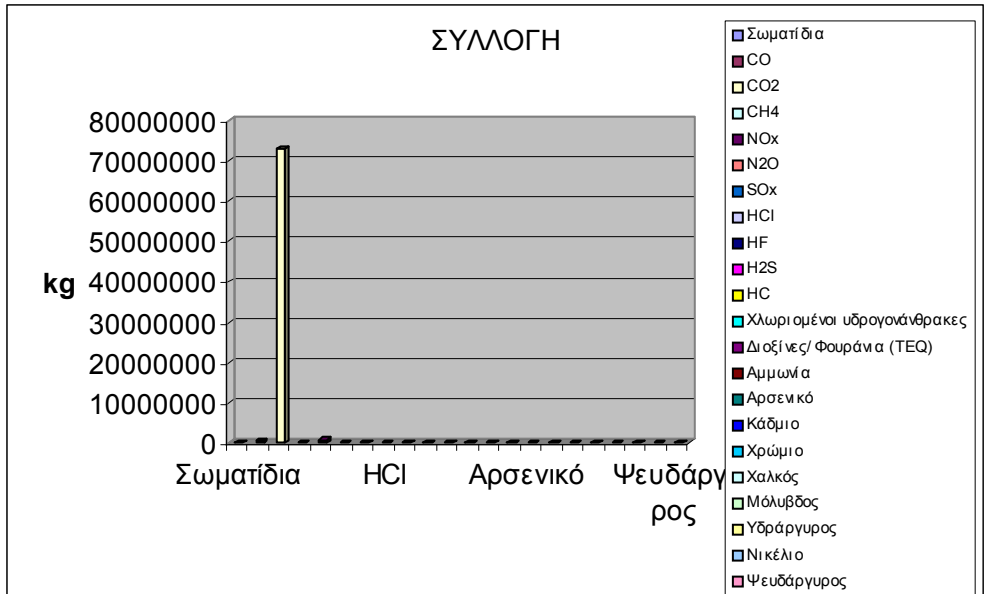


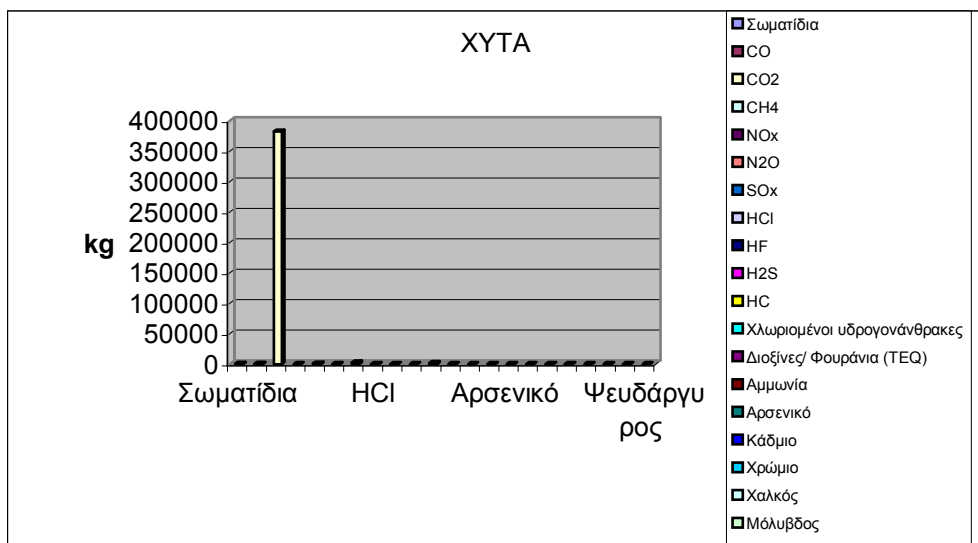
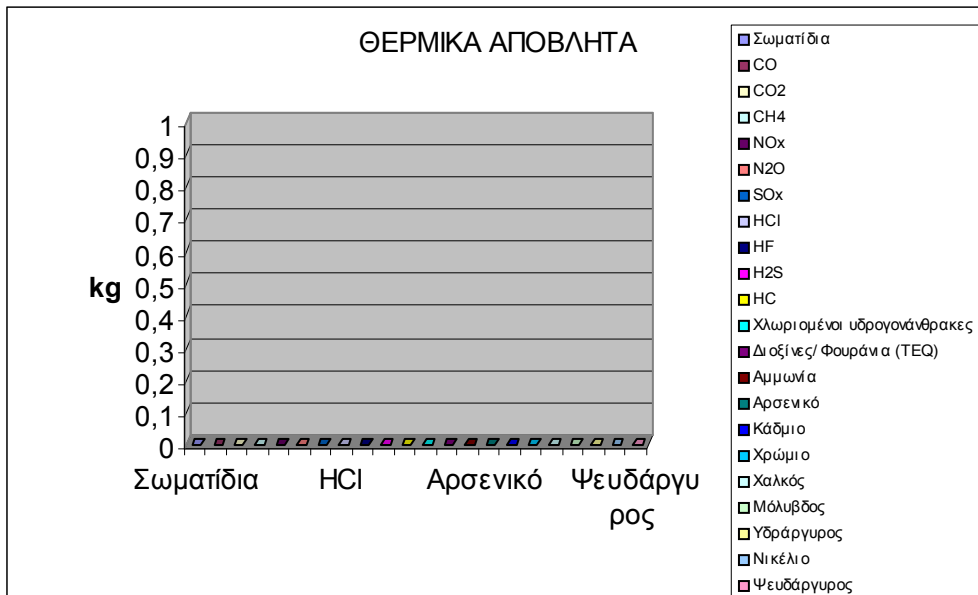
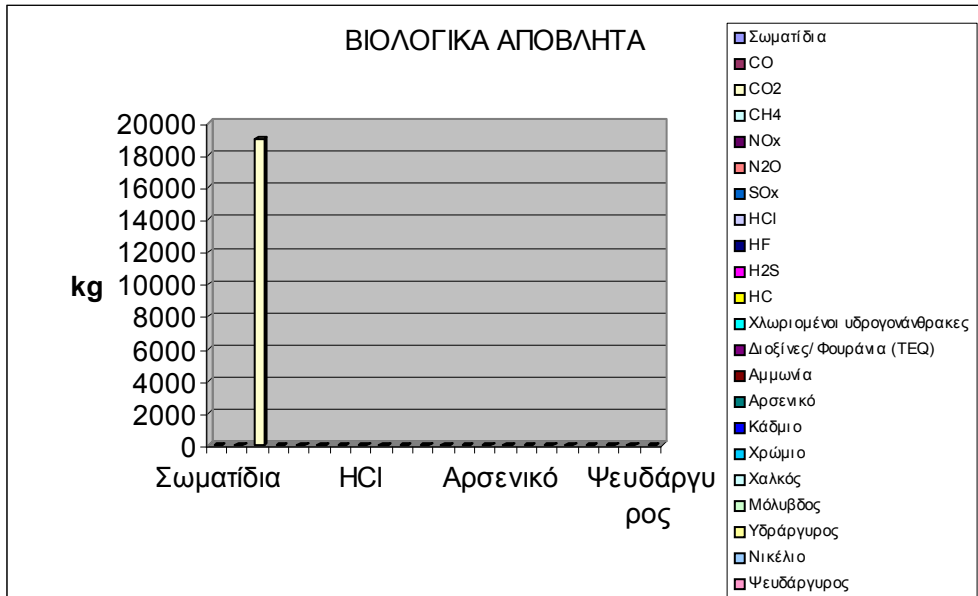


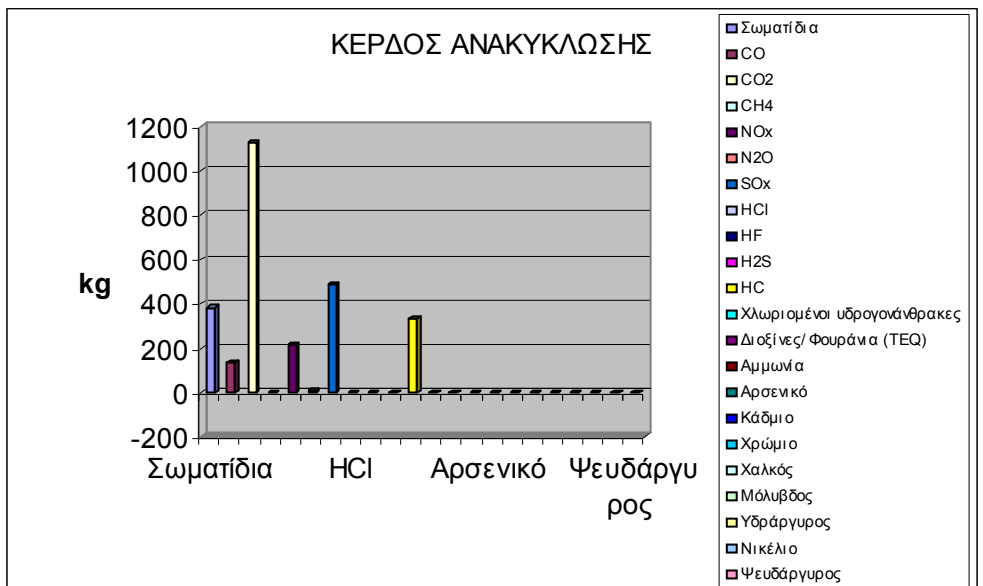
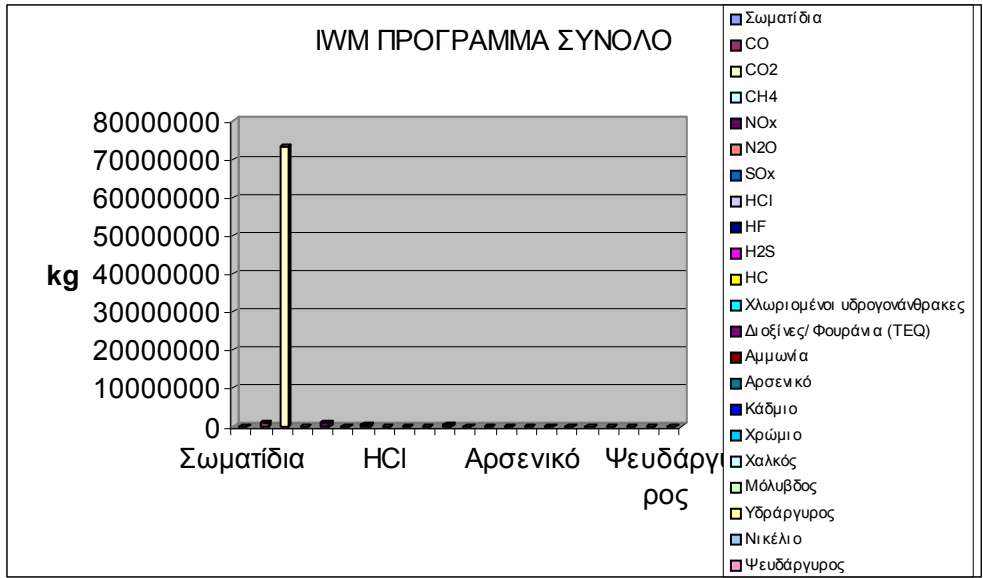


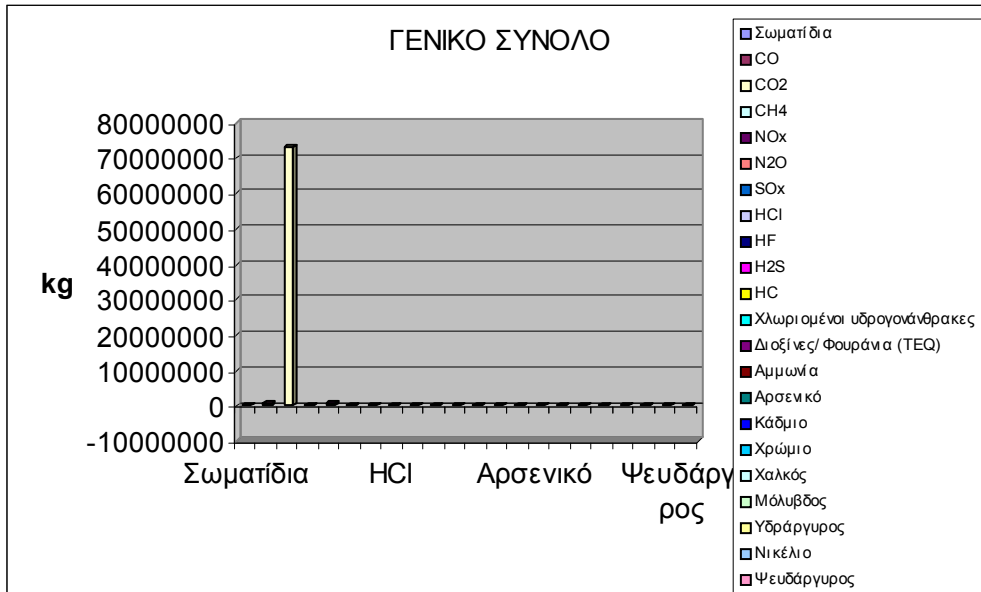
Εκπομπές Αέριων

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
Σωματίδια	61527,72	1,14799	0,353342	0	172,2937	61701,51	383,0486	61318,46
CO	635874,8	2,907475	0,625971	0	331,5981	636209,9	138,5313	636071,4
CO2	72802181	1115,621	18967,44	0	383018,1	73205282	1123,792	73204158
CH4	0	0	0	0	0	0	0	0
NOx	812536,4	11,1355	2,216906	0	1102,335	813652,1	217,5683	813434,6
N2O	985,7821	0,067785	0,125553	0	60,17861	1046,154	10,07954	1036,075
SOx	242777,2	3,076653	4,48762	0	2161,308	244946,1	485,6838	244460,4
HCl	912,2857	0,003765	0	0	0,045531	912,335	-3,9578	916,2928
HF	910,1448	0,003772	1,79E-05	0	0,054121	910,2028	1,441331	908,7614
H2S	0,549079	0	0	0	0	0,549079	0,180114	0,368965
HC	261833,8	15,13993	3,788111	0	1827,25	263680	329,5525	263350,5
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμωνία	0,026905	0,000377	0,000879	0	0,420906	0,449067	0,212068	0,236998
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρόμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	-0,0701	0,070097
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	4,5E-05	-4,5E-05
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0





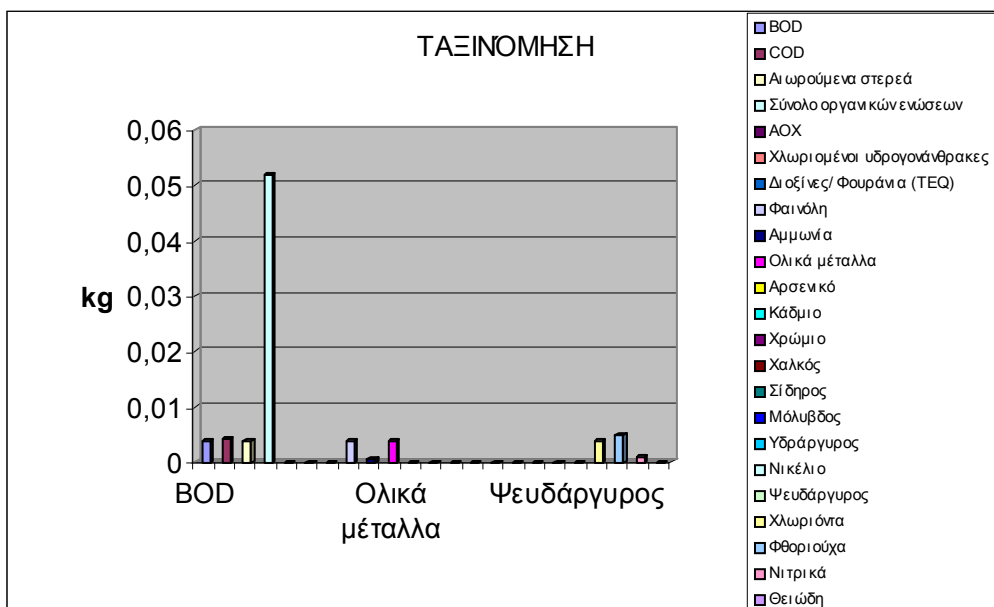
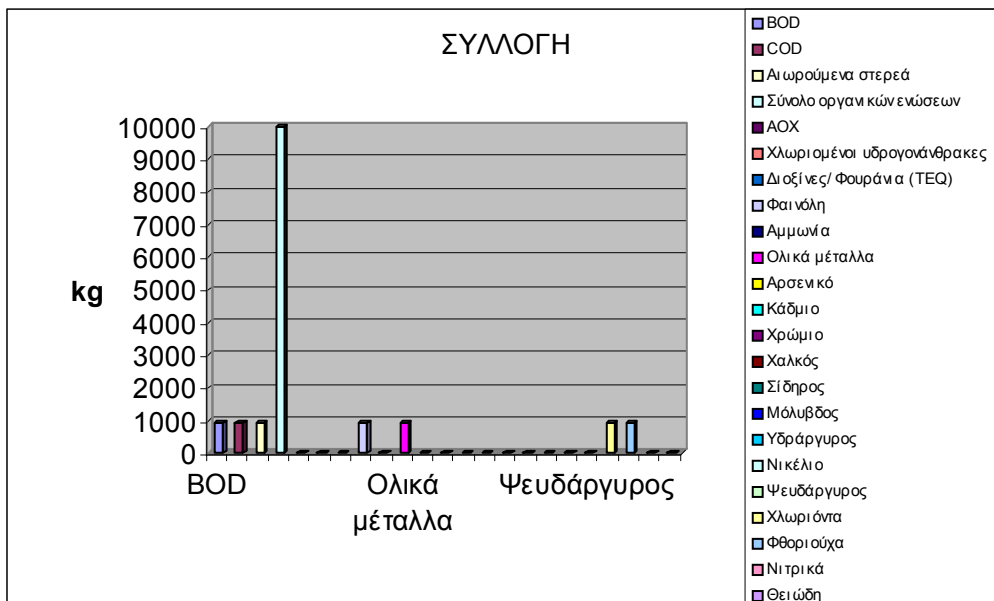


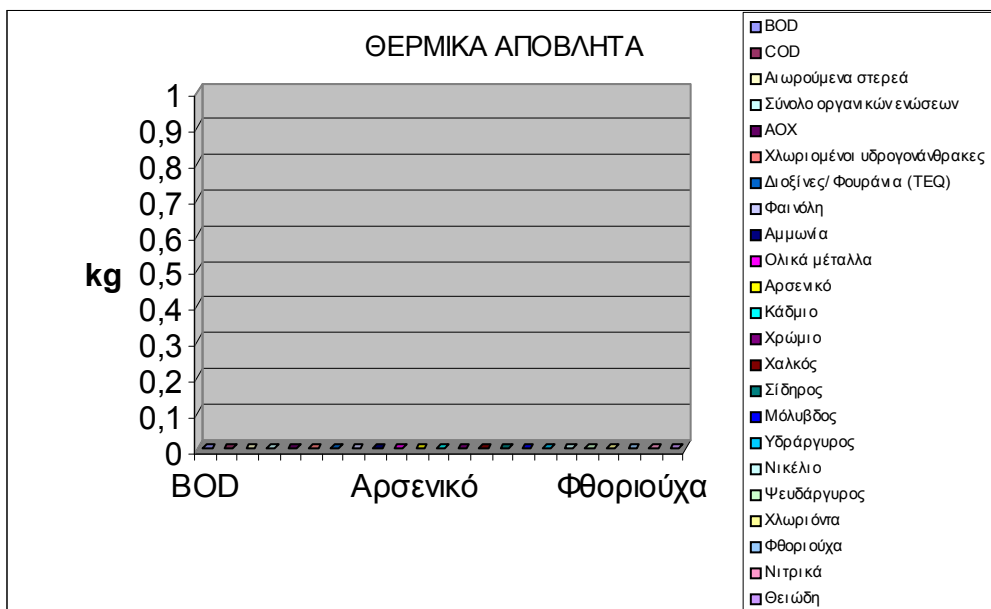
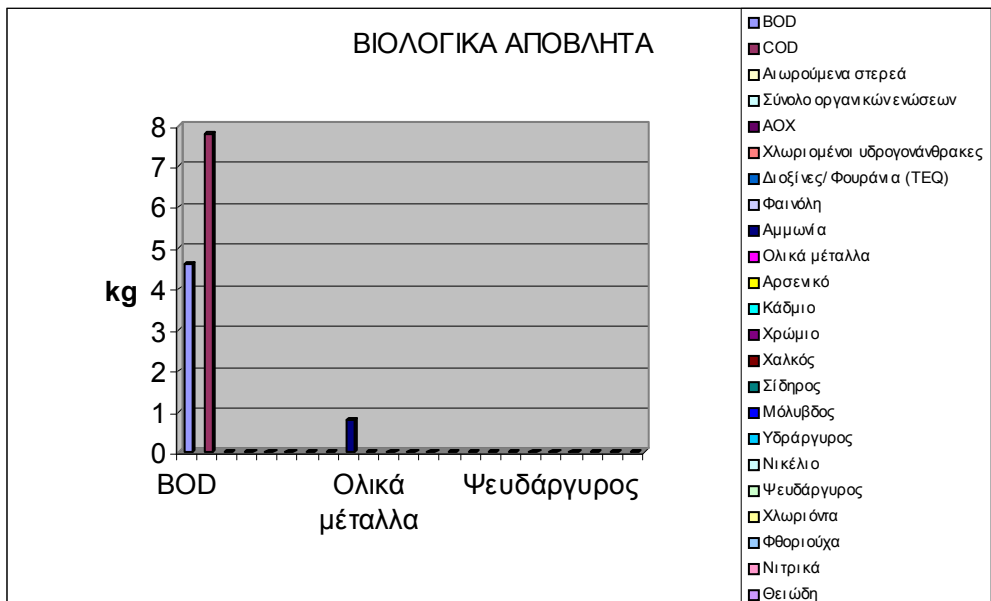


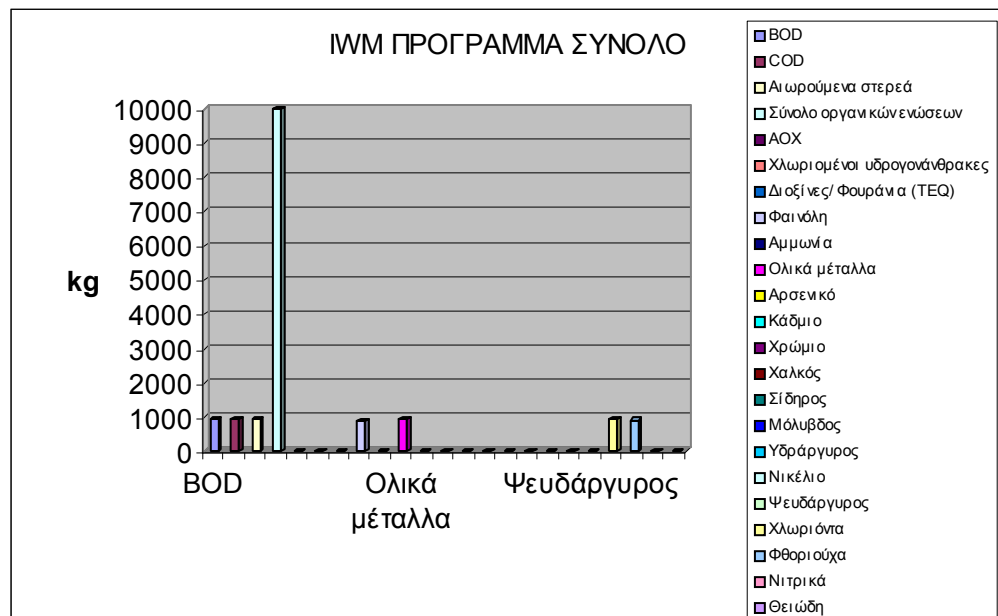
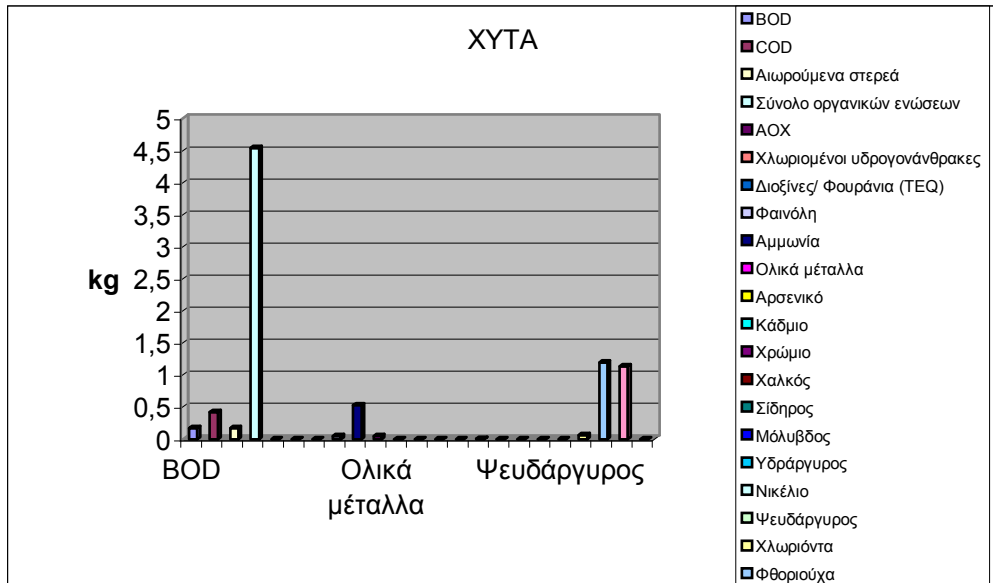
3. 30% ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ – 30% ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – 40% ΧΥΤΑ

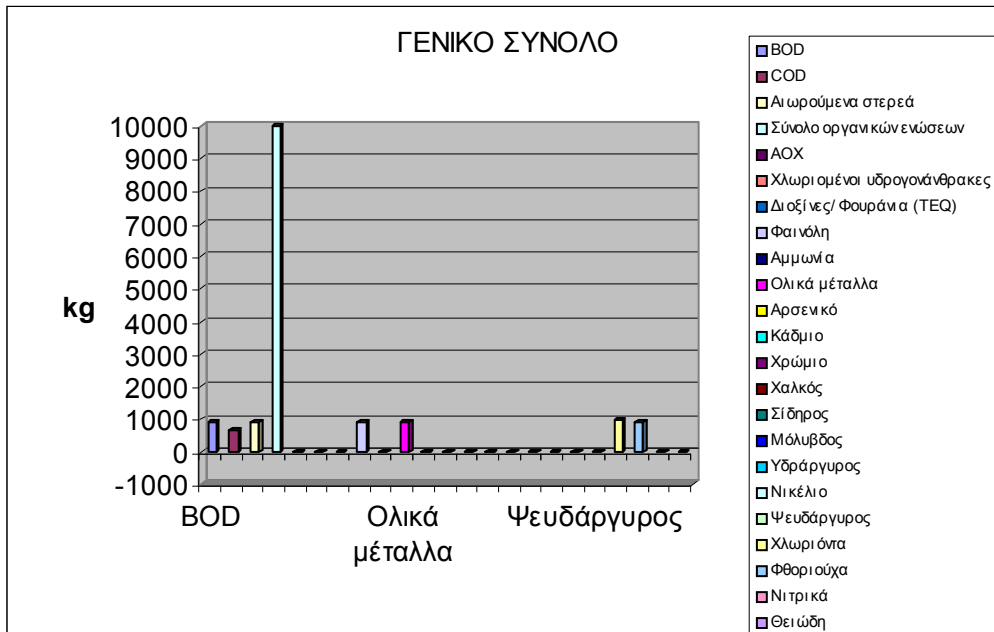
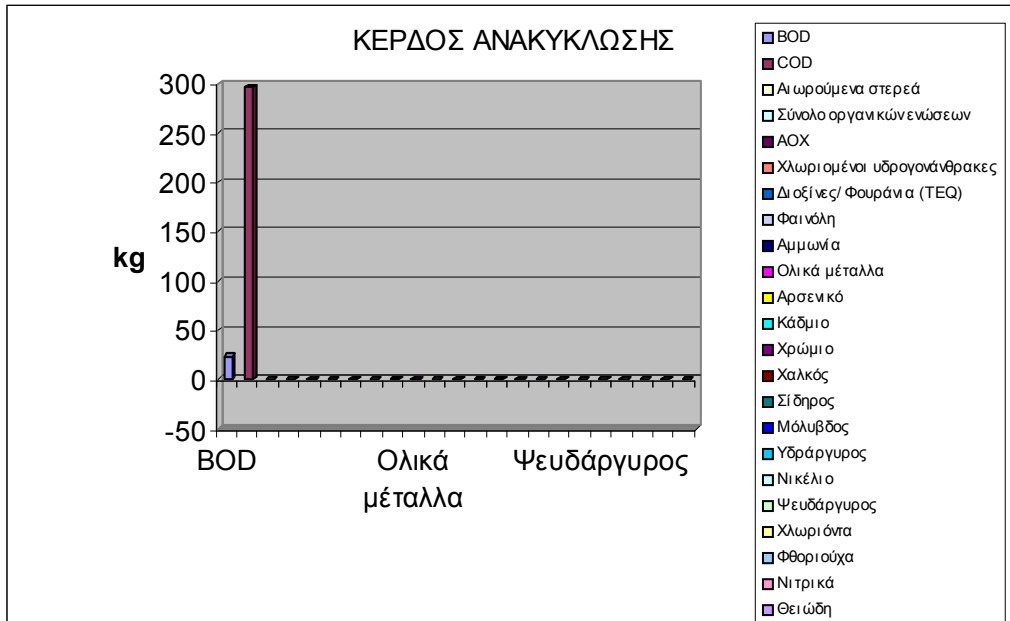
Υδάτινες εκπομπές

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
BOD	913,3921	0,00388	4,600887	0	0,17438	918,1712	23,48226	894,689
COD	932,0767	0,004103	7,782081	0	0,423488	940,2864	297,3993	642,8871
Αιωρούμενα στερεά	921,0792	0,00388	0,000269	0	0,17438	921,2577	0,053221	921,2045
Σύνολο οργανικών ενώσεων	9973,435	0,051877	0,00843	0	4,534517	9978,03	0,936618	9977,093
ΑΟΧ	0	0	0	0	0	0	0,022514	-0,02251
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Φαινόλη	910,0894	0,003765	0	0	0,045531	910,1387	-9,4E-05	910,1388
Αμμωνία	0,583122	0,000477	0,796281	0	0,532575	1,912454	0,017734	1,89472
Ολικά μέταλλα	926,5618	0,003765	0	0	0,045531	926,6111	-0,0005	926,6115
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρώμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος	0,000165	2,31E-06	5,38E-06	0	0,002577	0,002749	0	0,002749
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	0,006066	-0,00607
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωρίοντα	954,0168	0,00378	3,59E-05	0	0,062711	954,0833	0,993806	953,0895
Φθοριούχα	910,1627	0,004791	0,002394	0	1,192287	911,3622	0,036087	911,3261
Νιτρικά	1,170636	0,001015	0,002368	0	1,13387	2,307888	-0,00013	2,308018
Θειώδη	0	0	0	0	0	0	0,054294	-0,05429



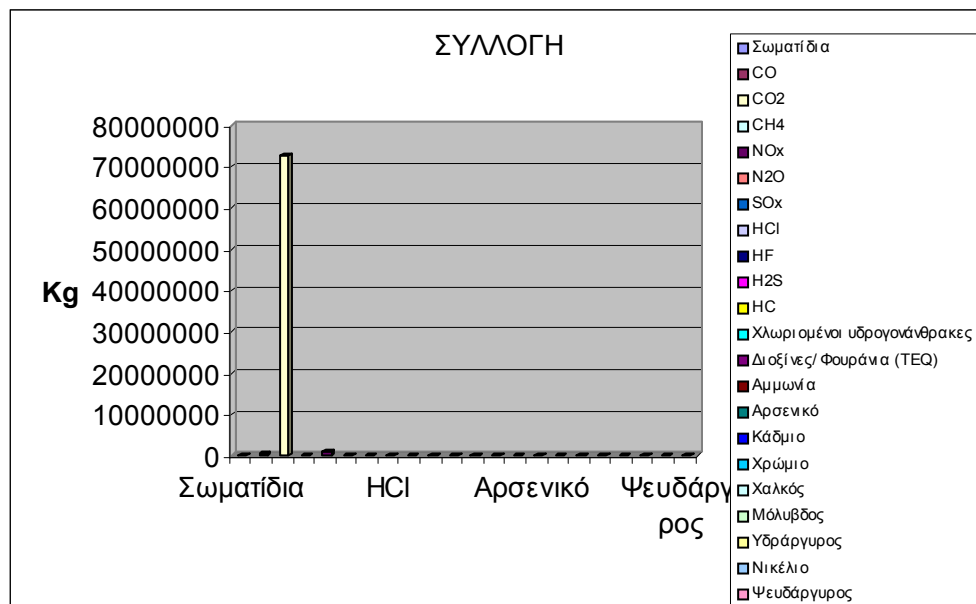




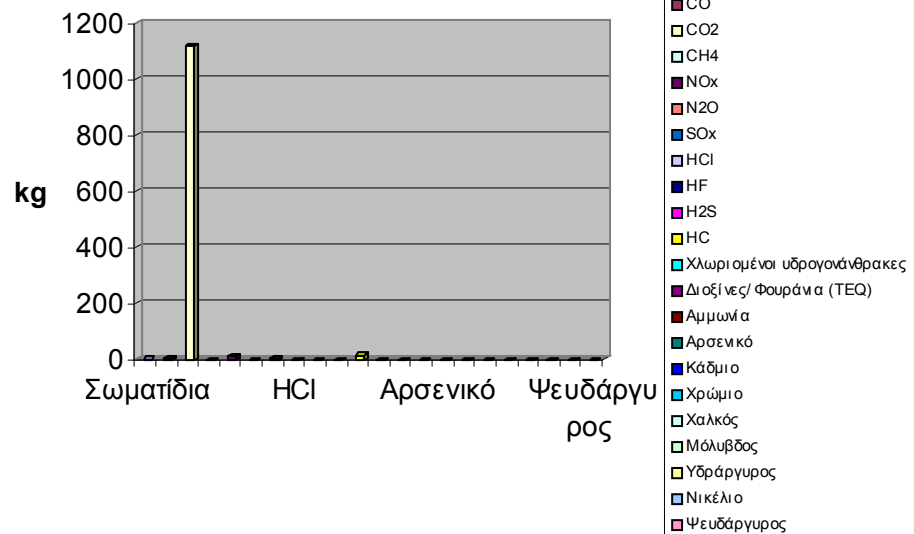


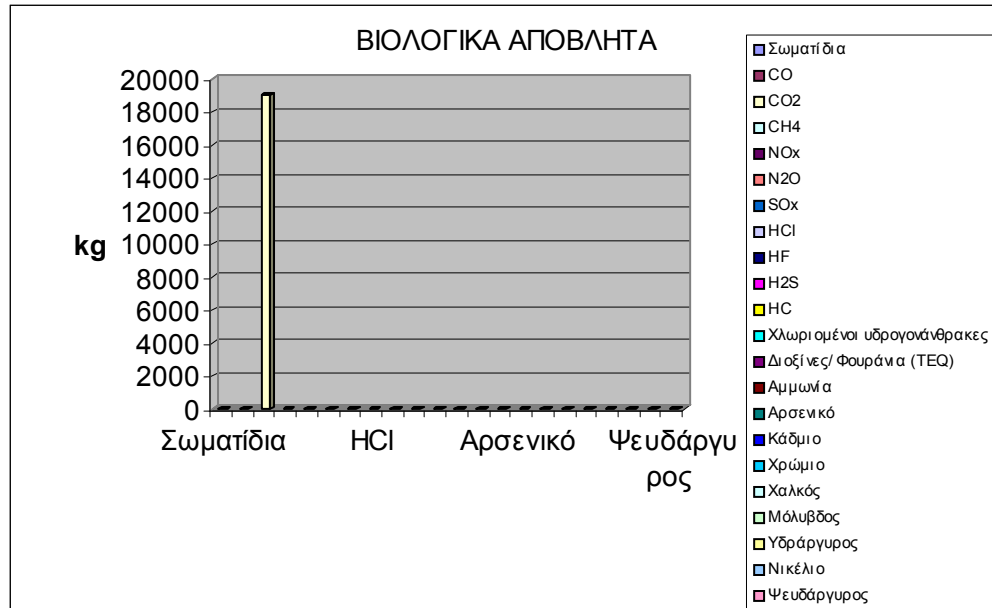
Εκπομπές αερίων

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
Σωματίδια	61527,72	1,14799	0,353342	0	172,2937	61701,51	361,86	61339,65
CO	635874,8	2,907475	0,625971	0	331,5981	636209,9	124,668	636085,3
CO2	72802181	1115,621	18967,44	0	383018,1	73205282	665,0558	73204617
CH4	0	0	0	0	0	0	0	0
NOx	812536,4	11,1355	2,216906	0	1102,335	813652,1	192,9423	813459,2
N2O	985,7821	0,067785	0,125553	0	60,17861	1046,154	9,76149	1036,393
SOx	242777,2	3,076653	4,48762	0	2161,308	244946,1	461,4253	244484,7
HCl	912,2857	0,003765	0	0	0,045531	912,335	-3,97748	916,3125
HF	910,1448	0,003772	1,79E-05	0	0,054121	910,2028	1,440641	908,7621
H2S	0,549079	0	0	0	0	0,549079	0,108068	0,441011
HC	261833,8	15,13993	3,788111	0	1827,25	263680	290,9589	263389
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμωνία	0,026905	0,000377	0,000879	0	0,420906	0,449067	0,209667	0,2394
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρόμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	-0,0701	0,070097
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	2,7E-05	-2,7E-05
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0

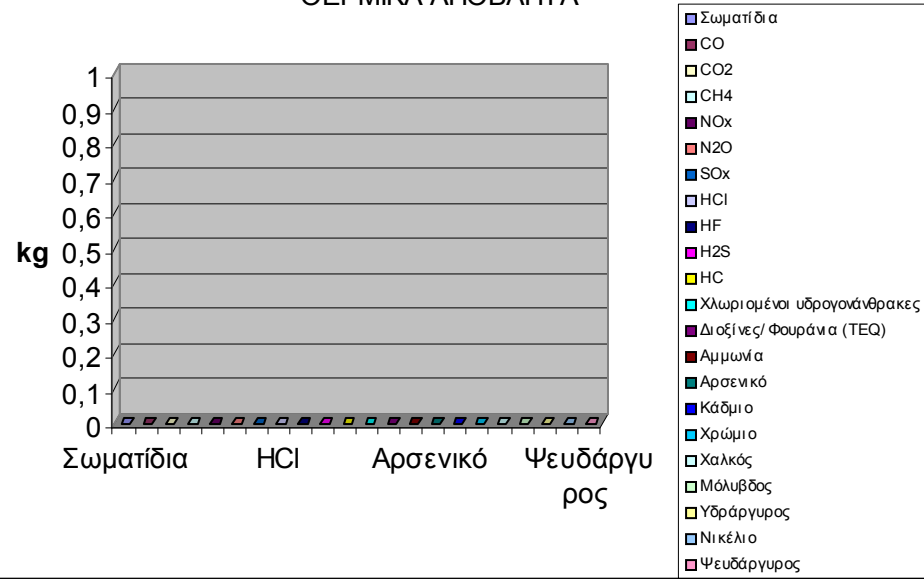


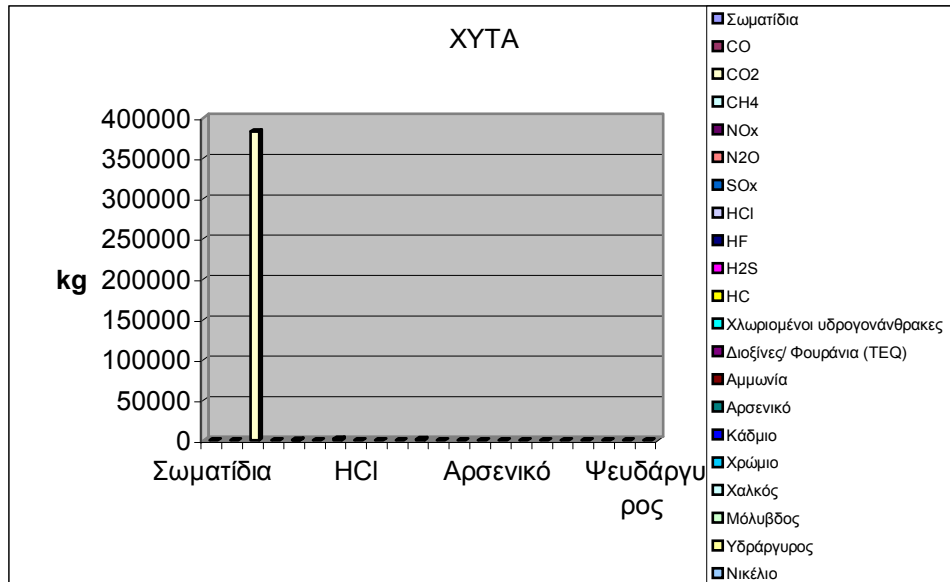
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ



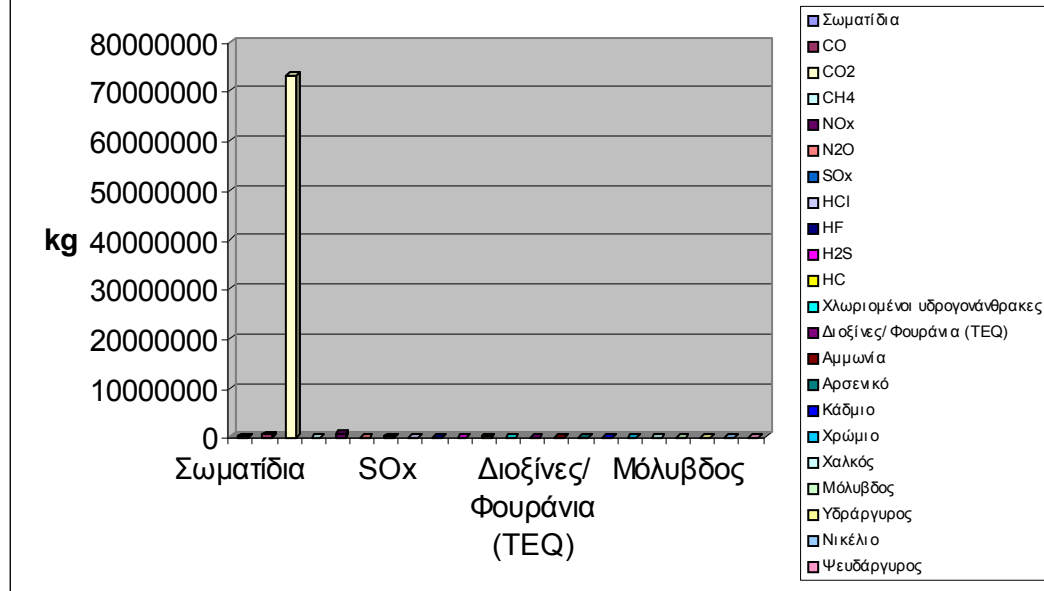


ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

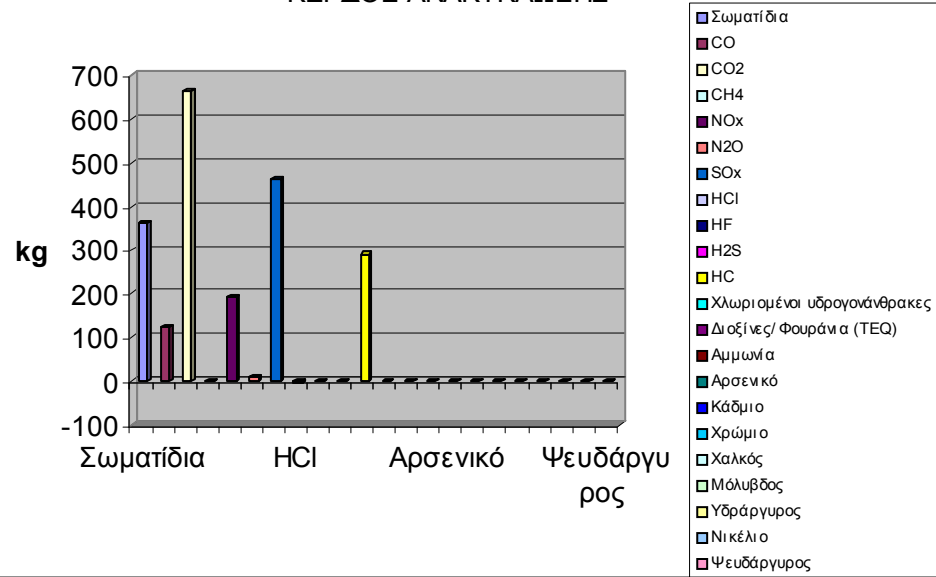


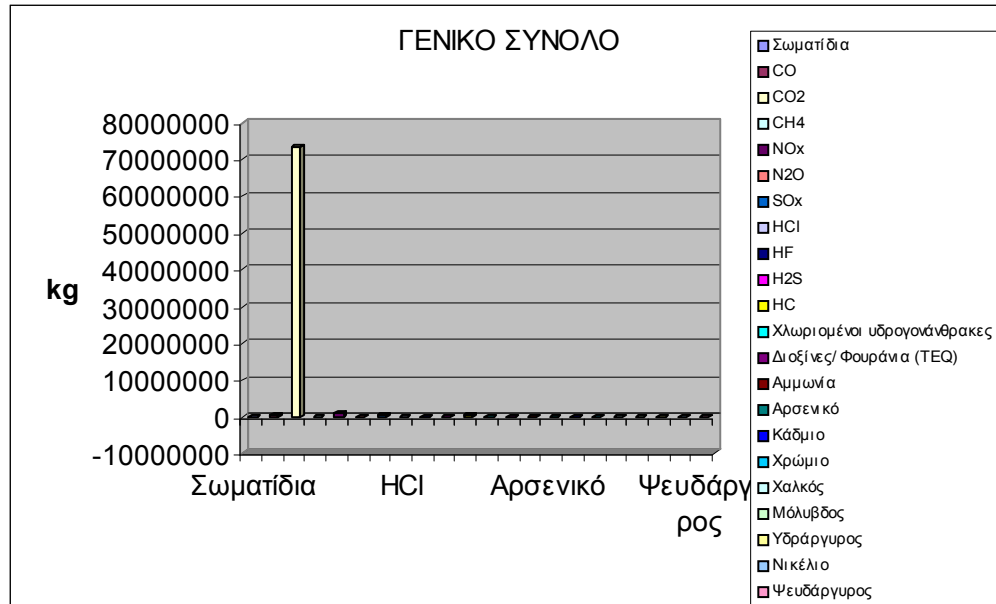


ΙΩΜ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ



ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

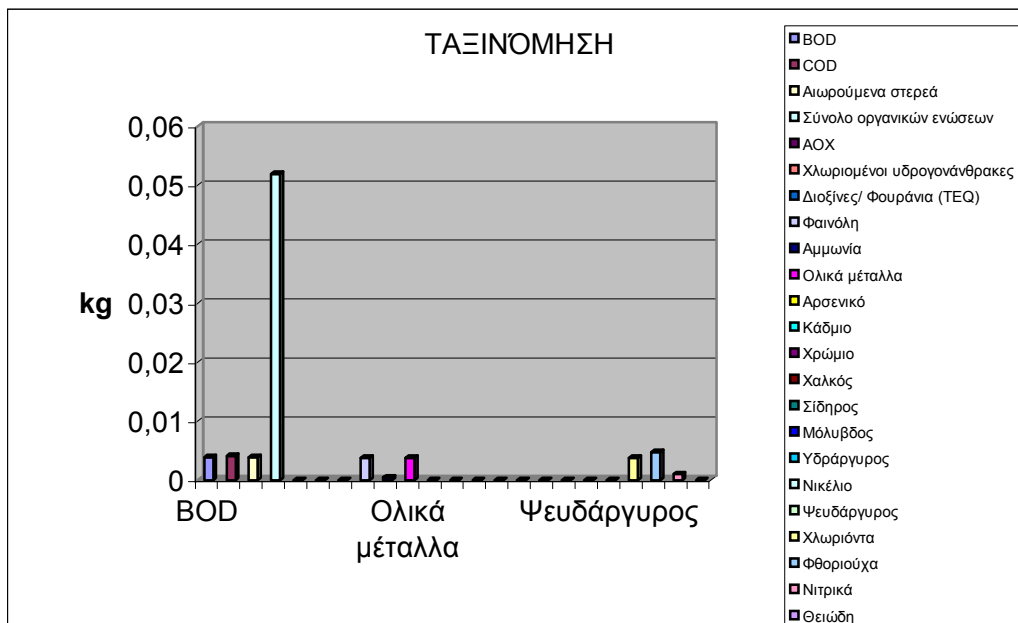
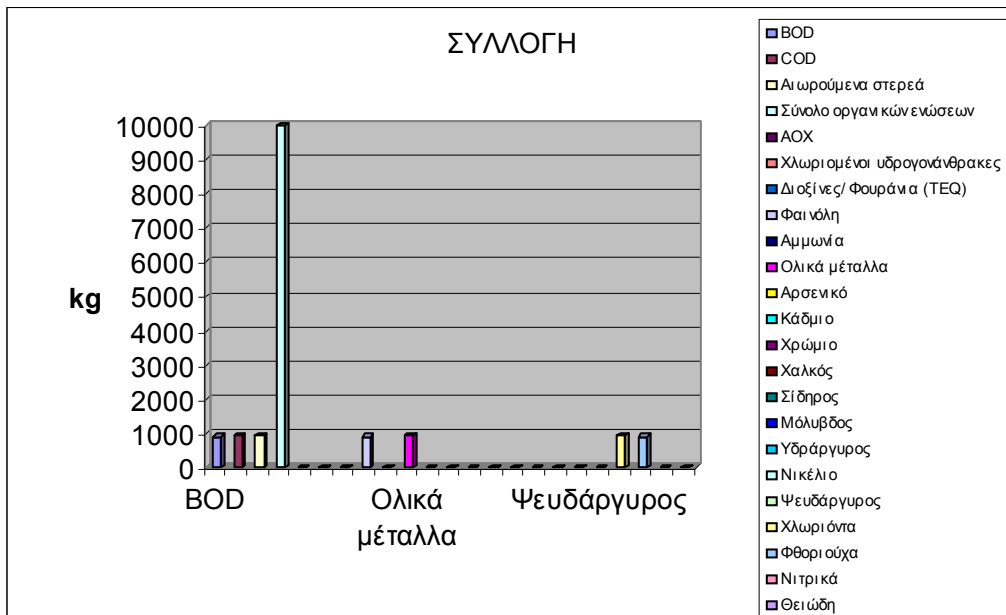


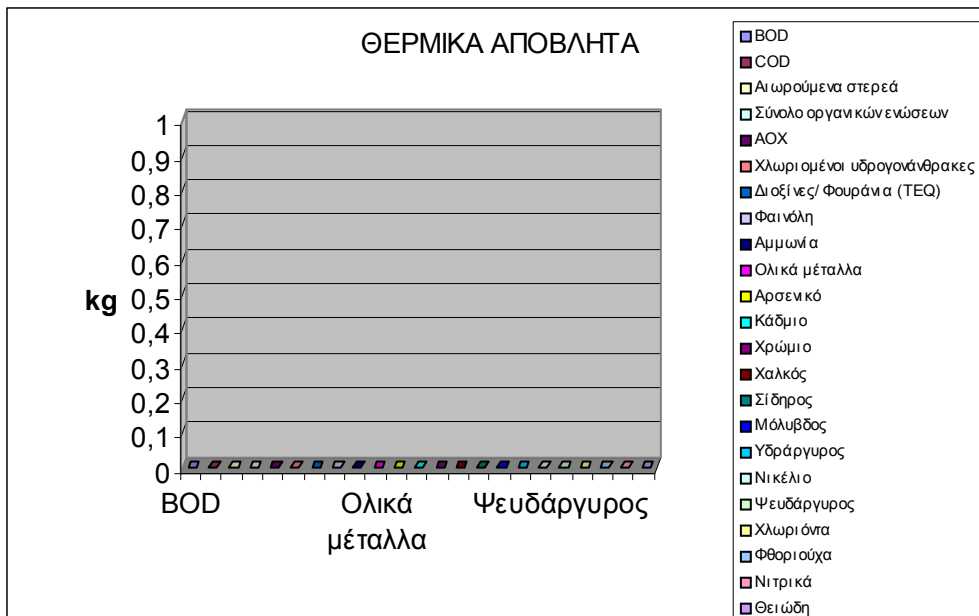
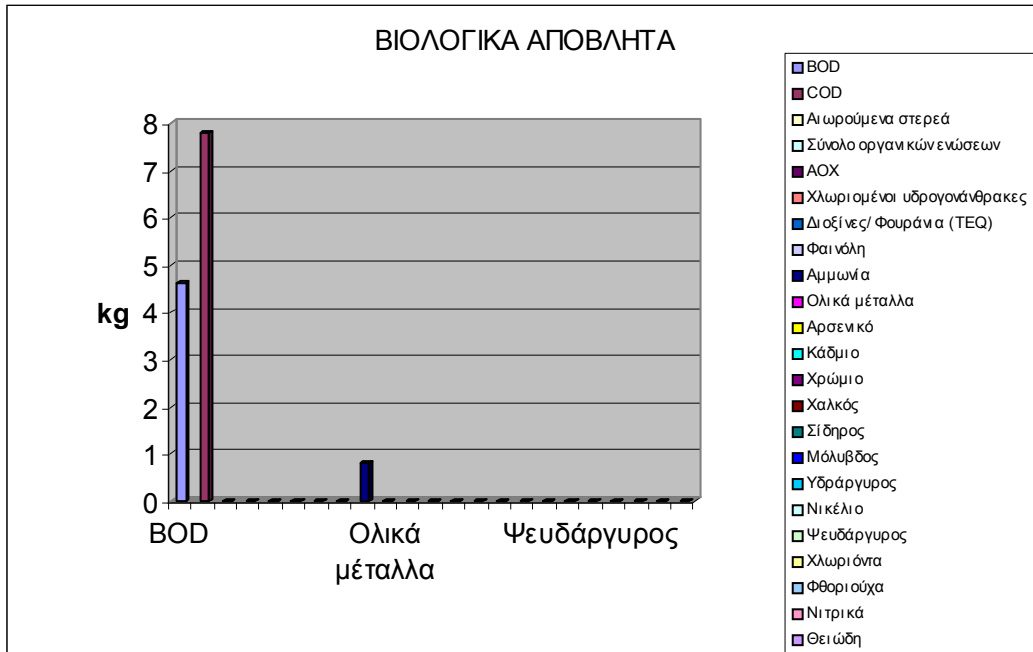


4. 50% ΚΑΥΣΗ – 50% ΧΥΤΑ

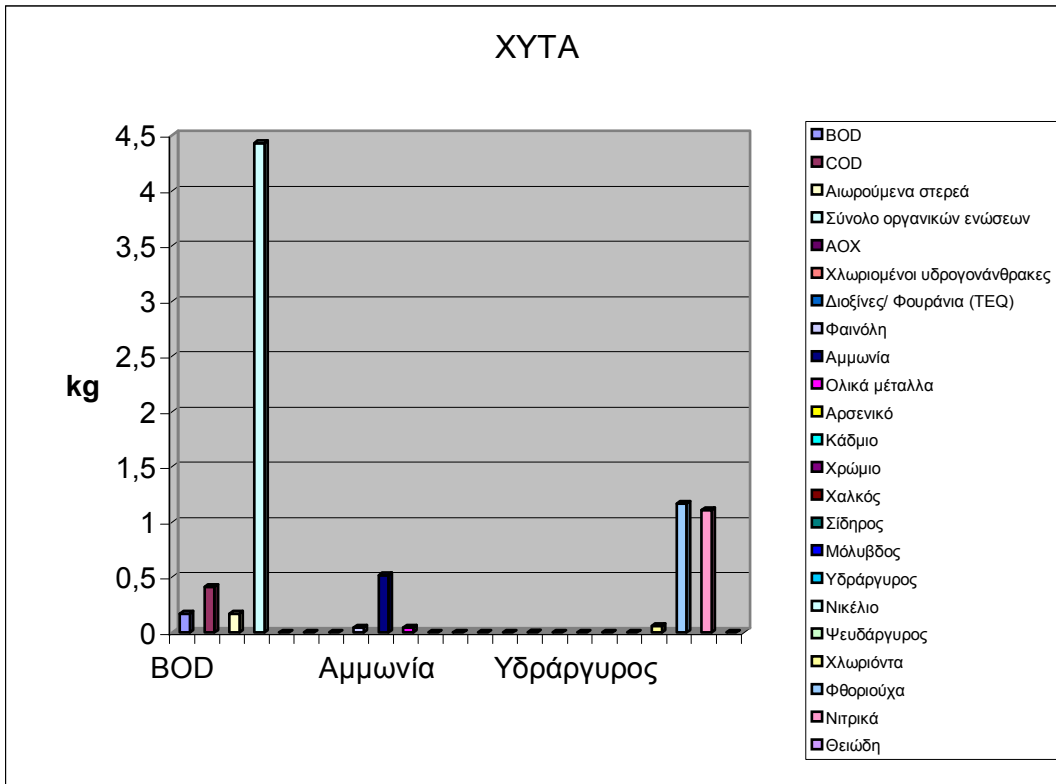
Υδάτινες εκπομπές

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
BOD	913,3911	0,00388	4,600887	0	0,170303	918,1662	4,330257	913,8359
COD	932,0757	0,004103	7,782081	0	0,413565	940,2755	144,7089	795,5666
Αιωρούμενα στερεά	921,0782	0,00388	0,000269	0	0,170303	921,2527	0,062147	921,1905
Σύνολο οργανικών ενώσεων	9973,424	0,051877	0,00843	0	4,428267	9977,913	1,160013	9976,753
ΑΟΧ	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Φαινόλη	910,0884	0,003765	0	0	0,044478	910,1366	4,7E-05	910,1366
Αμμωνία	0,583122	0,000477	0,796281	0	0,520077	1,899956	0,015447	1,884509
Ολικά μέταλλα	926,5608	0,003765	0	0	0,044478	926,609	-0,00036	926,6094
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρώμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος	0,000165	2,31E-06	5,38E-06	0	0,002517	0,002689	0	0,002689
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	0,007804	-0,0078
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωρίοντα	954,0158	0,00378	3,59E-05	0	0,061255	954,0809	0,589683	953,4912
Φθοριοϋά	910,1617	0,004791	0,002394	0	1,164322	911,3332	0,03097	911,3022
Νιτρικά	1,170636	0,001015	0,002368	0	1,107261	2,281279	-0,00013	2,281409
Θειώδη	0	0	0	0	0	0	0,00026	-0,00026

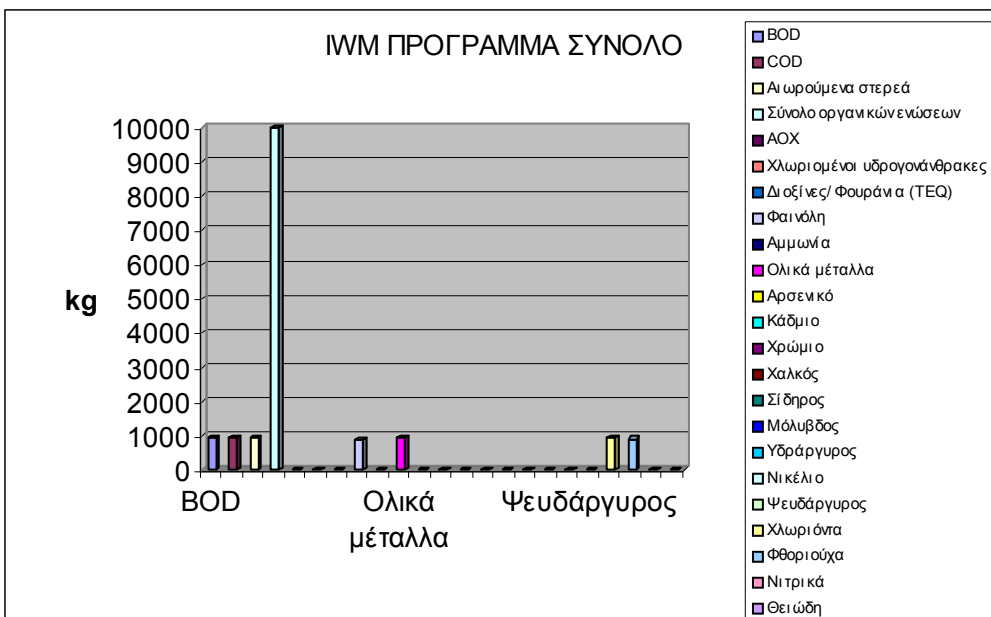


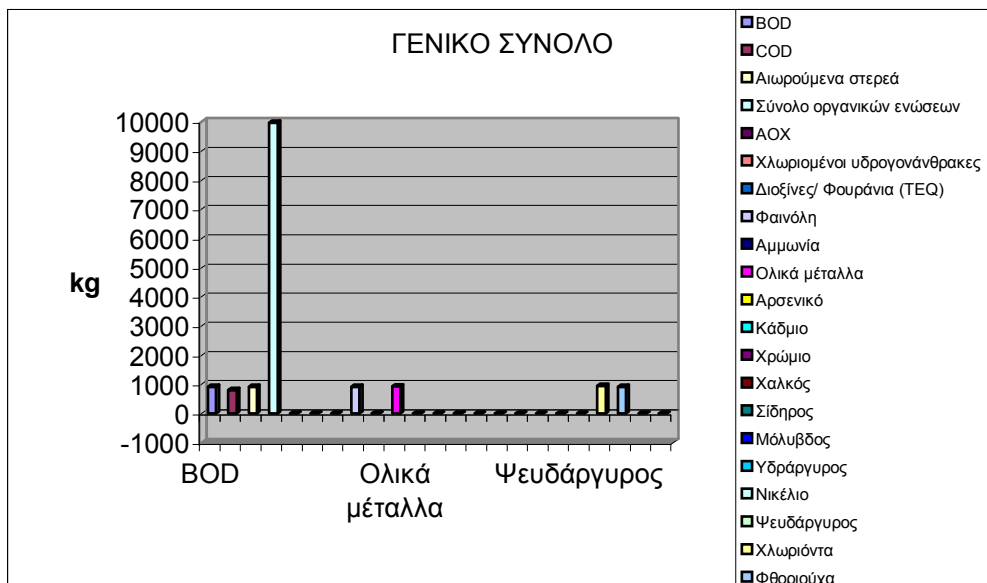
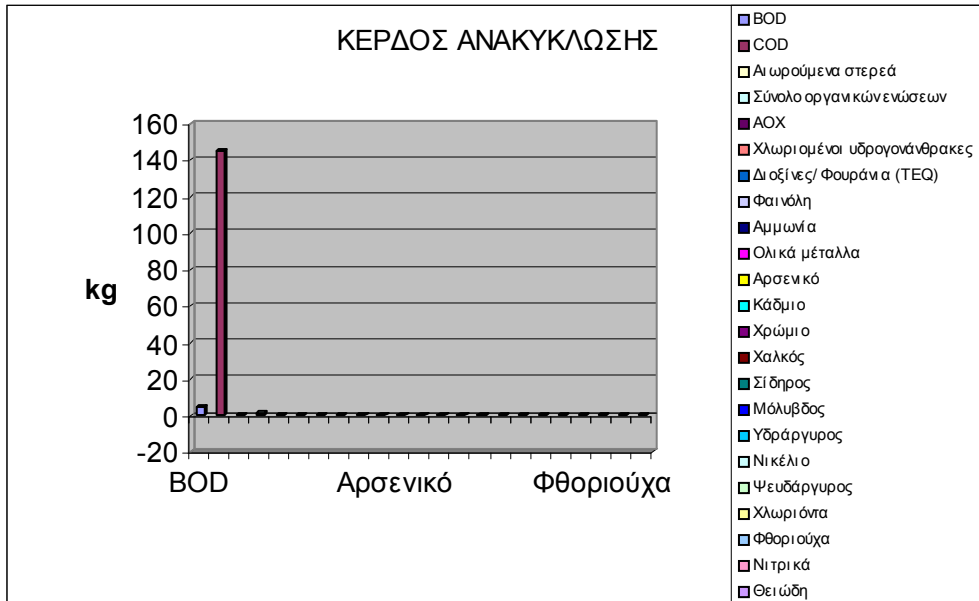


ΧΥΤΑ



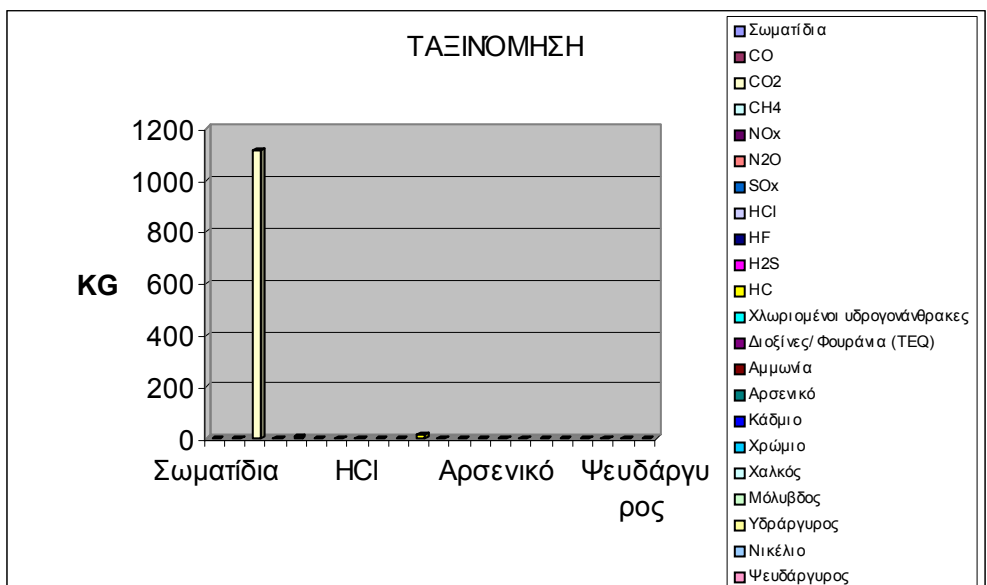
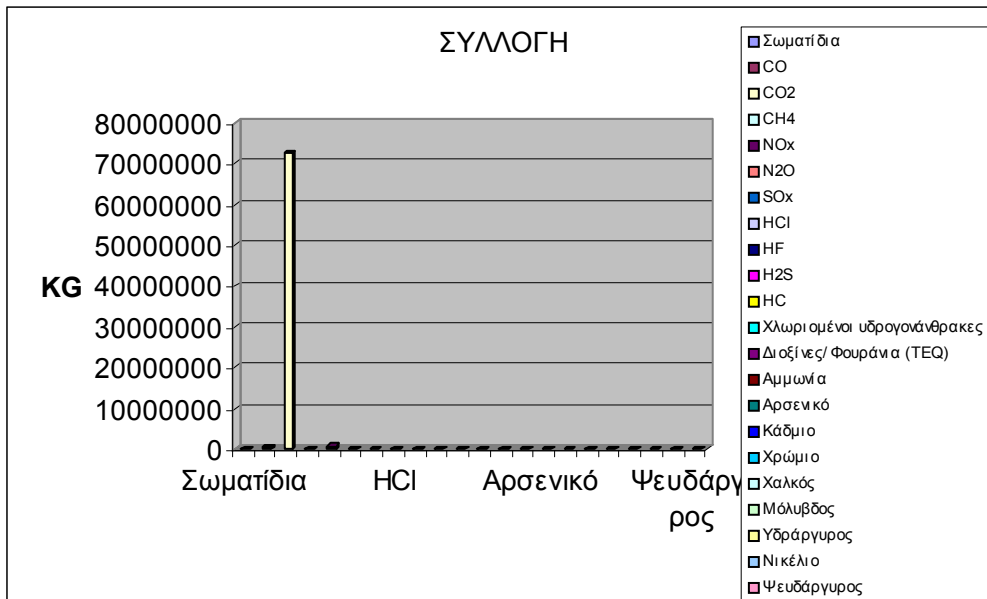
ΙΩΜ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ

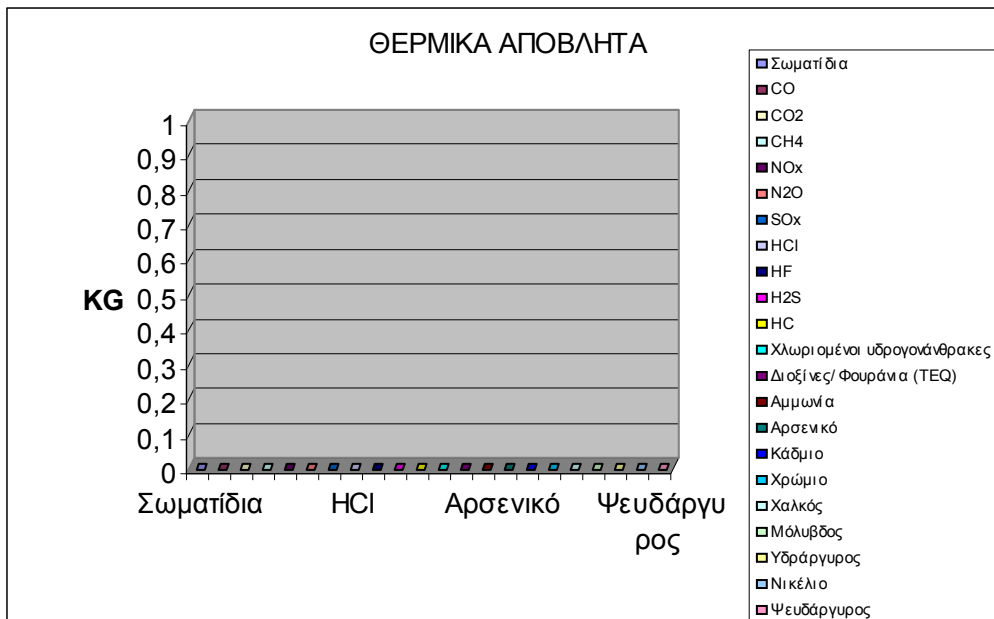
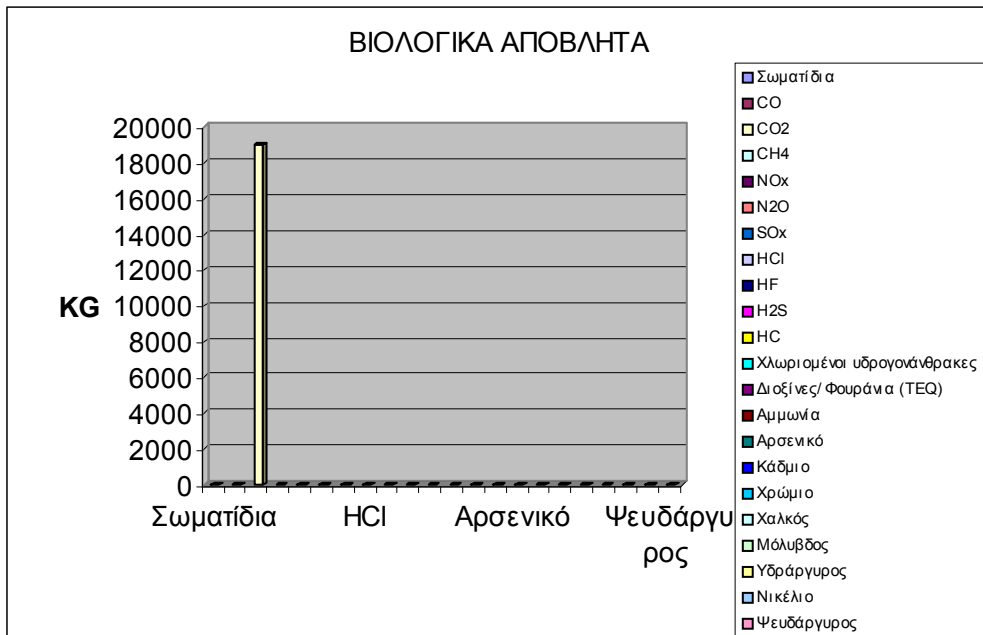


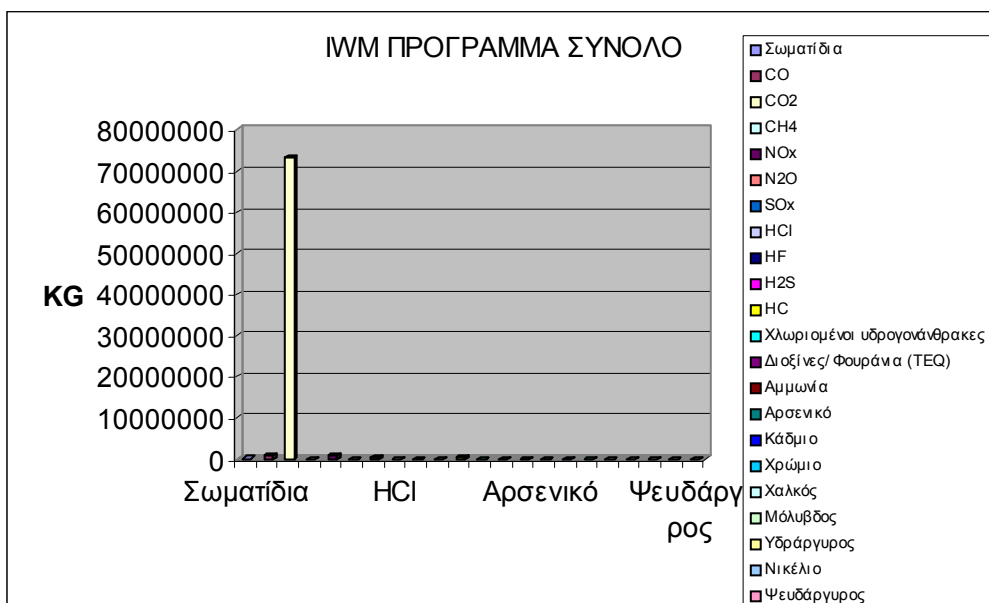
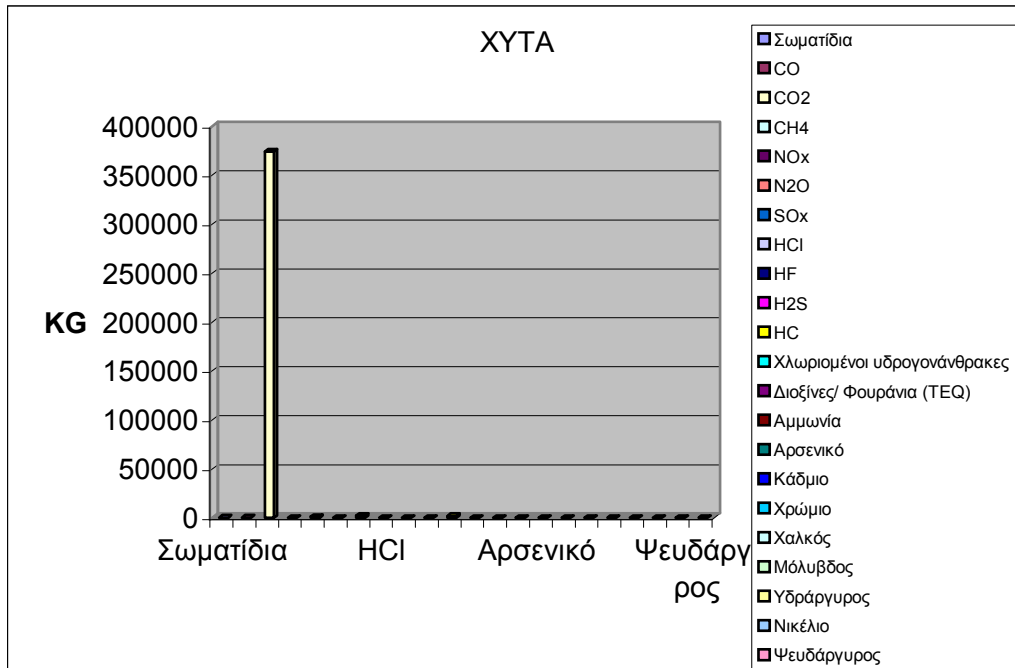


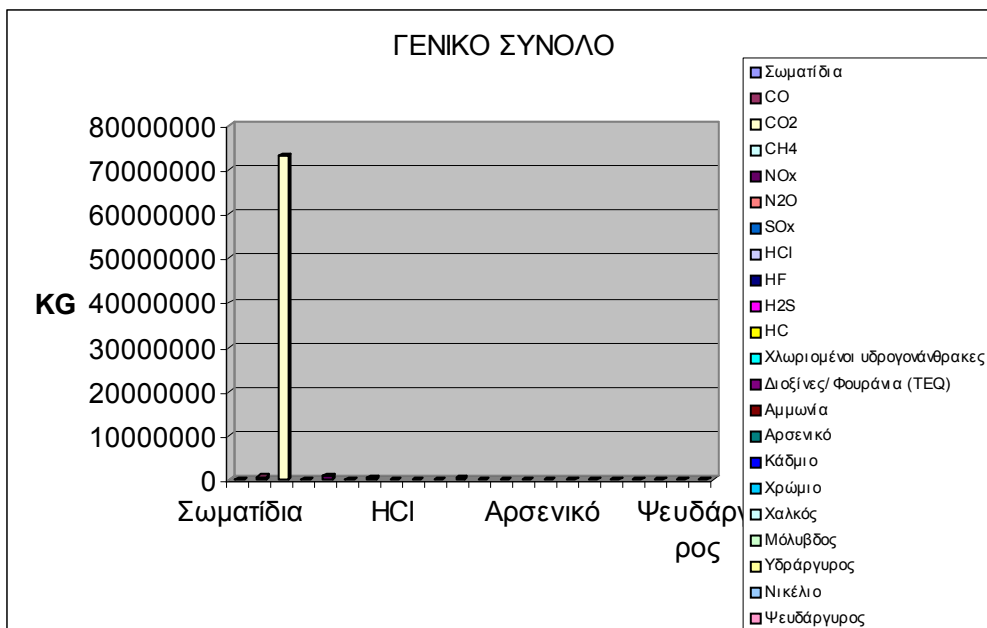
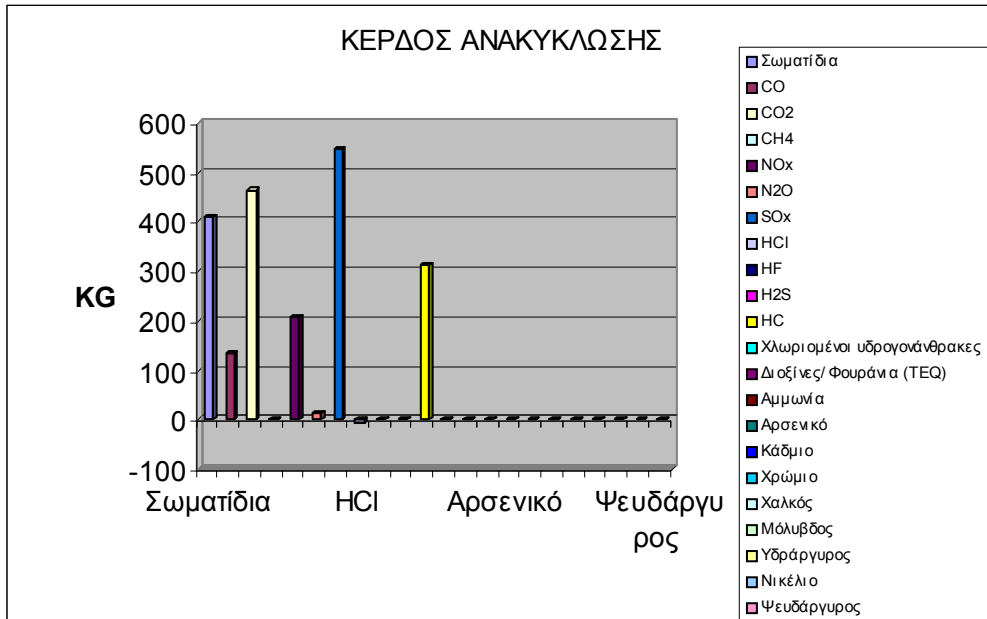
Εκπομπές αερίων

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
Σωματίδια	61527,65	1,14799	0,353342	0	168,2515	61697,4	409,907	61287,5
CO	635874,1	2,907475	0,625971	0	323,8268	636201,5	134,1114	636067,3
CO2	72802101	1115,621	18967,44	0	374030,9	73196215	464,3533	73195751
CH4	0	0	0	0	0	0	0	0
NOx	812535,5	11,1355	2,216906	0	1076,479	813625,4	207,909	813417,5
N2O	985,781	0,067785	0,125553	0	58,76639	1044,741	11,83847	1032,902
SOx	242777	3,076653	4,48762	0	2110,592	244895,1	548,701	244346,4
HCl	912,2847	0,003765	0	0	0,044478	912,333	-5,18117	917,5141
HF	910,1439	0,003772	1,79E-05	0	0,052866	910,2005	1,861287	908,3392
H2S	0,549079	0	0	0	0	0,549079	0	0,549079
HC	261833,5	15,13993	3,788111	0	1784,374	263636,8	311,3844	263325,5
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμωνία	0,026905	0,000377	0,000879	0	0,411029	0,439189	0,237088	0,202102
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρόμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	-0,08428	0,084281
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0





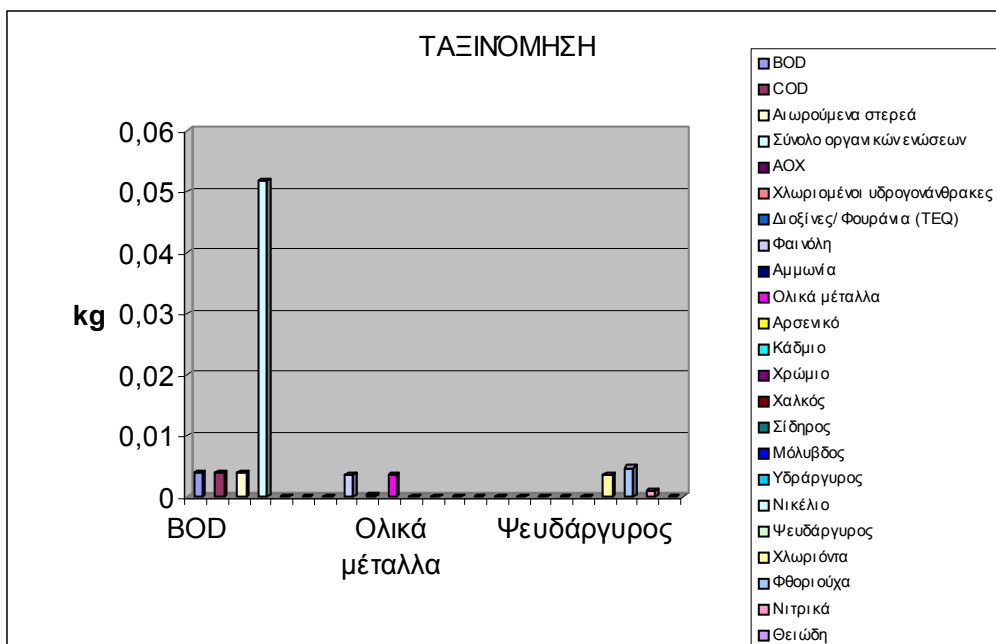
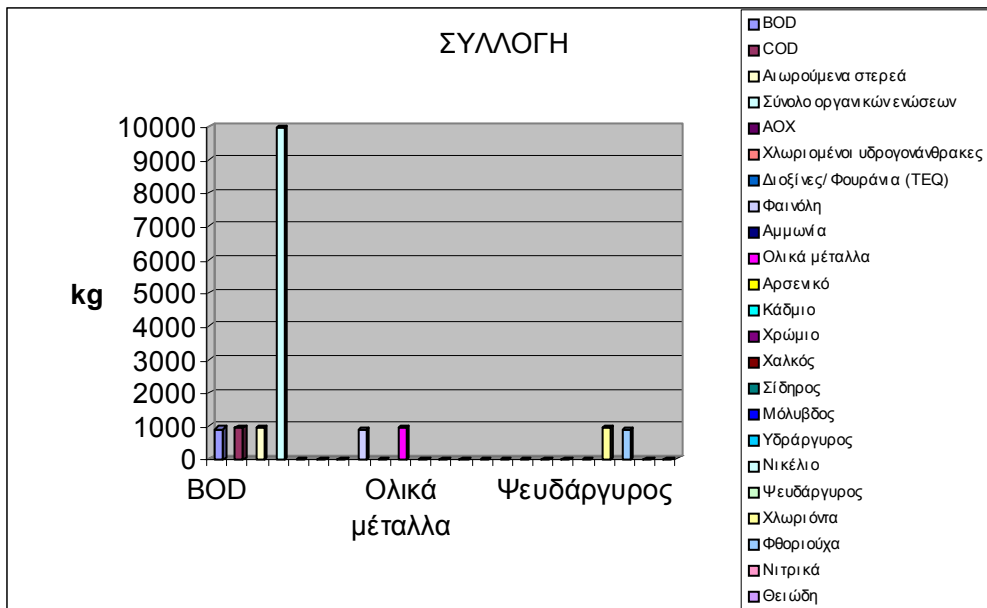


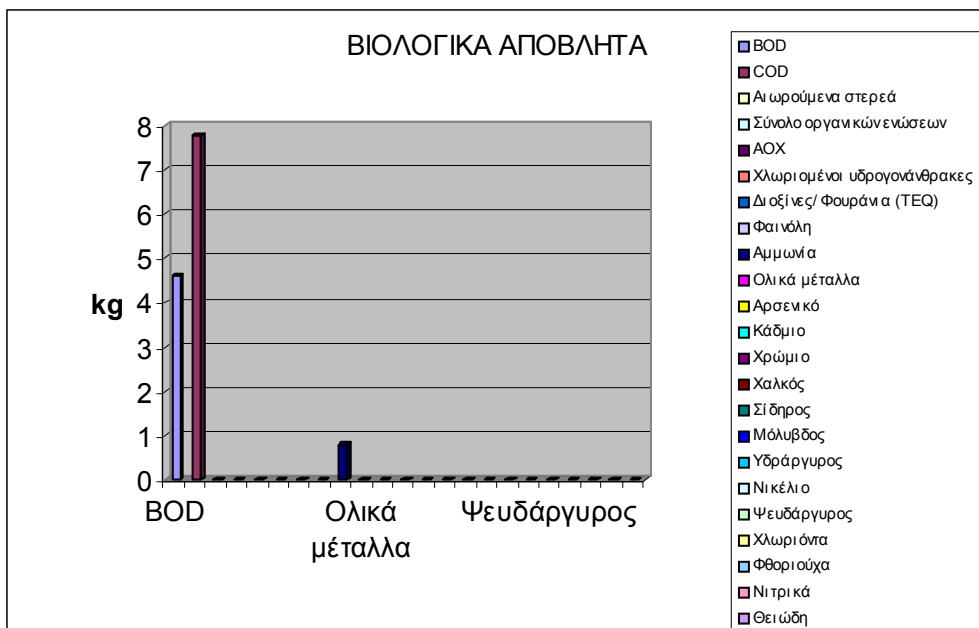
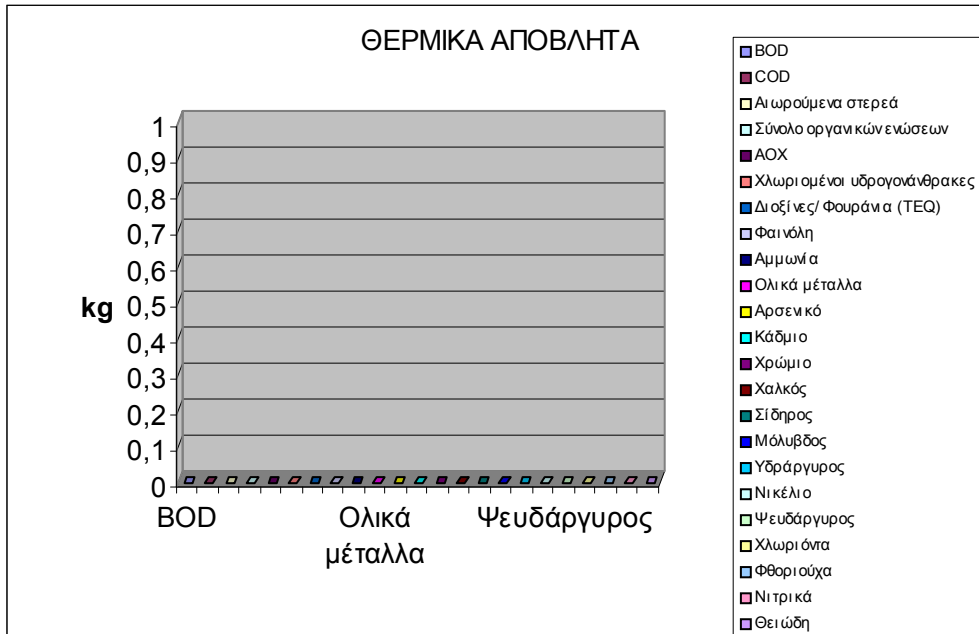


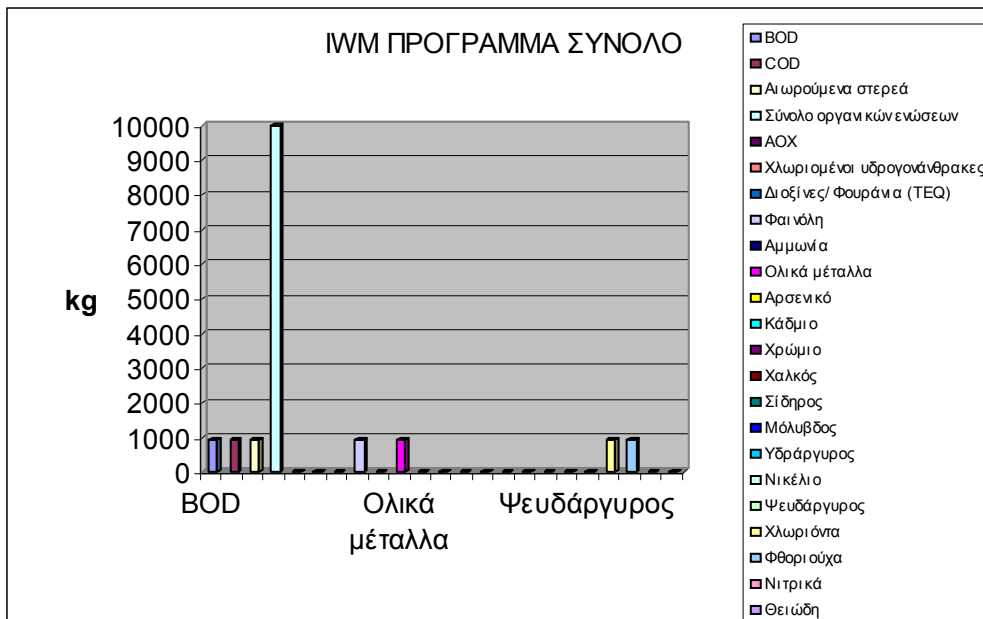
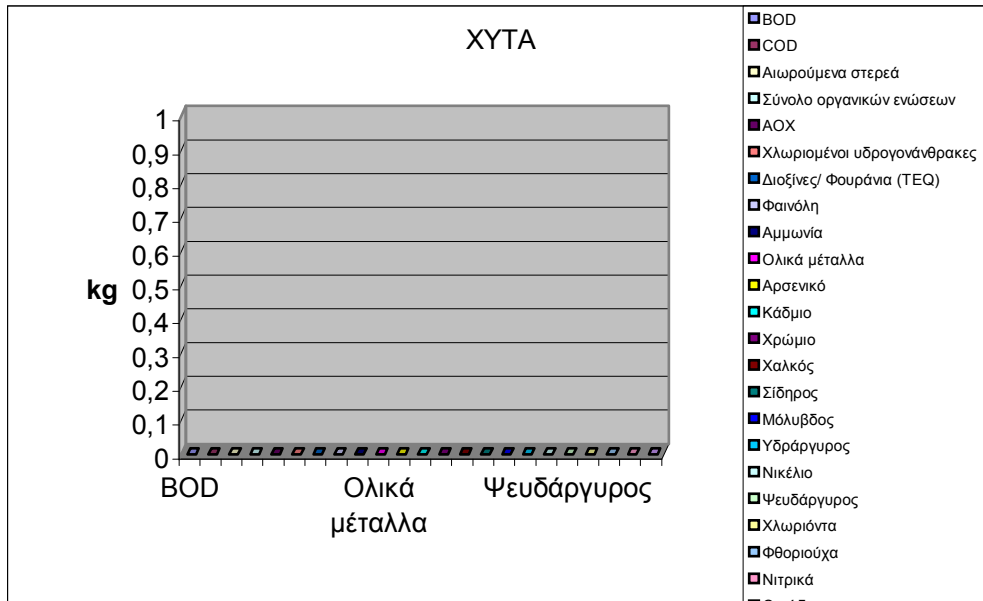
5. 100% ΚΑΥΣΗ

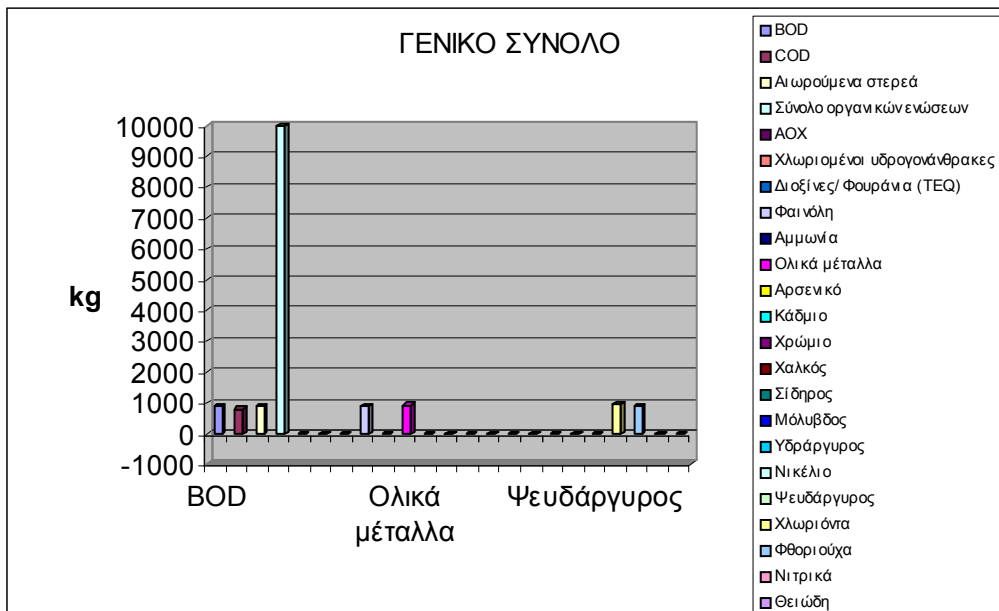
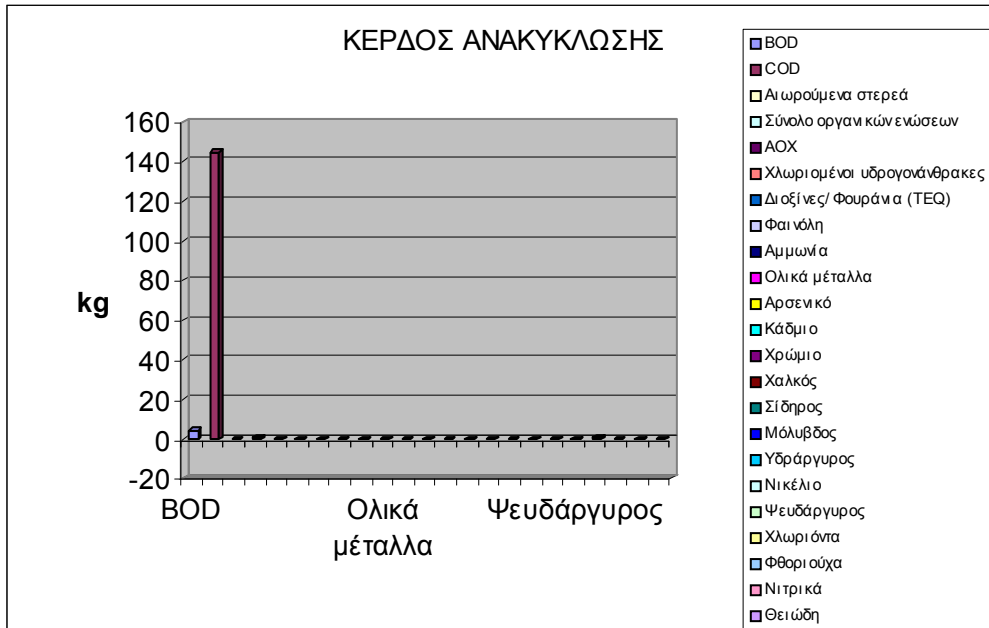
Υδάτινες εκπομπές

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
BOD	913,3911	0,00388	4,600887	0	0	917,9959	4,330257	913,6656
COD	932,0757	0,004103	7,782081	0	0	939,8619	144,7089	795,153
Αιωρούμενα στερεά	921,0782	0,00388	0,000269	0	0	921,0824	0,062147	921,0202
Σύνολο οργανικών ενώσεων	9973,424	0,051877	0,00843	0	0	9973,485	1,160013	9972,324
ΑΟΧ	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Φαινόλη	910,0884	0,003765	0	0	0	910,0922	4,7E-05	910,0921
Αμμωνία	0,583122	0,000477	0,796281	0	0	1,379879	0,015447	1,364432
Ολικά μέταλλα	926,5608	0,003765	0	0	0	926,5645	-0,00036	926,5649
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρώμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος	0,000165	2,31E-06	5,38E-06	0	0	0,000172	0	0,000172
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	0,007804	-0,0078
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριόντα	954,0158	0,00378	3,59E-05	0	0	954,0196	0,589683	953,4299
Φθοριούχα	910,1617	0,004791	0,002394	0	0	910,1689	0,03097	910,1379
Νιτρικά	1,170636	0,001015	0,002368	0	0	1,174018	-0,00013	1,174148
Θειώδη	0	0	0	0	0	0	0,00026	-0,00026



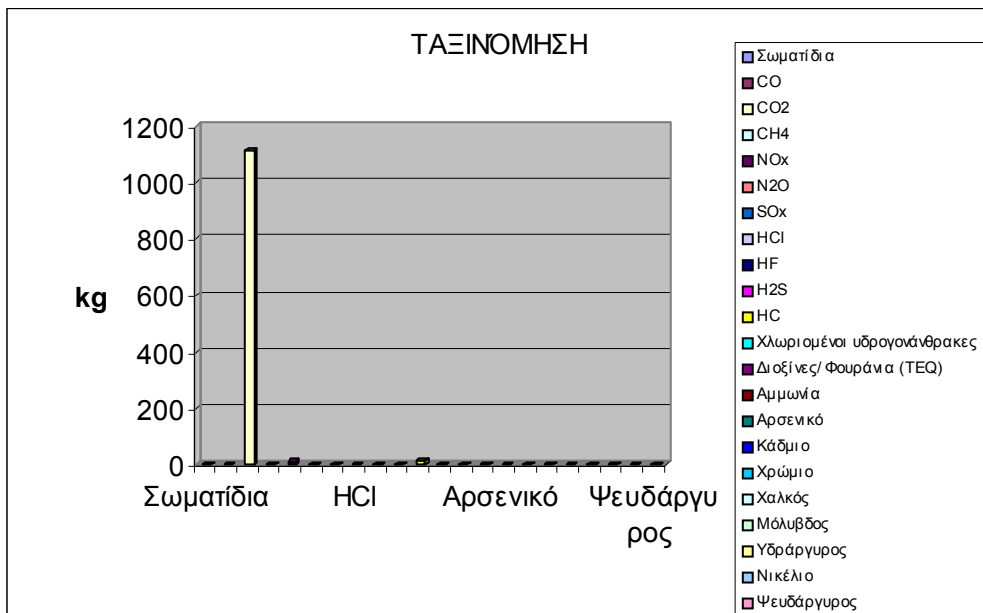
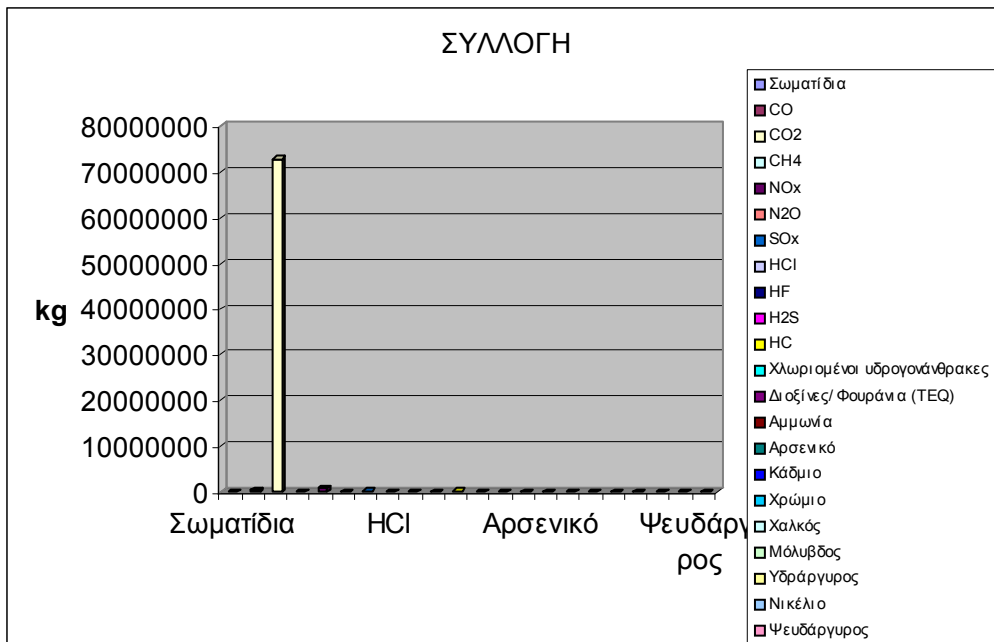


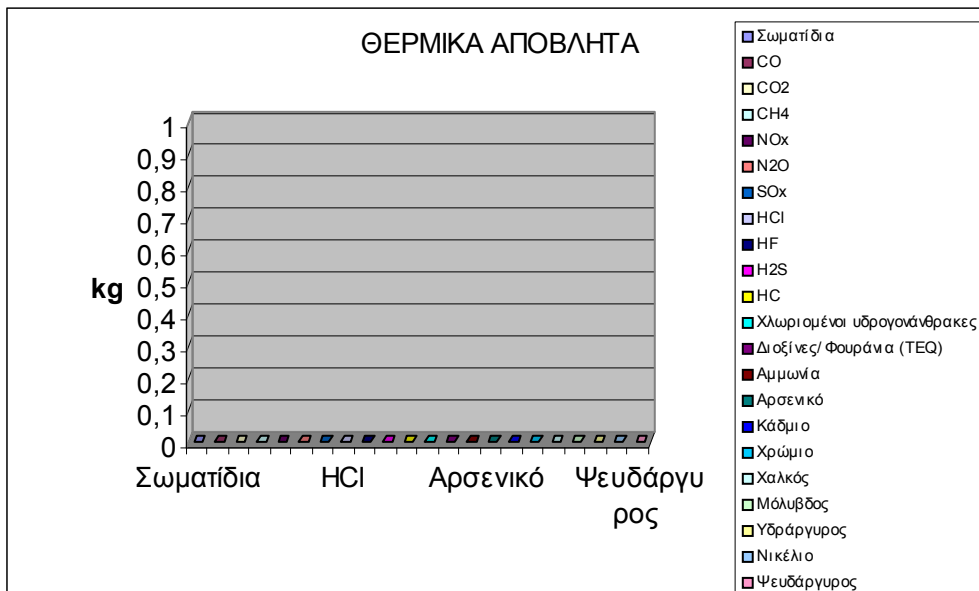
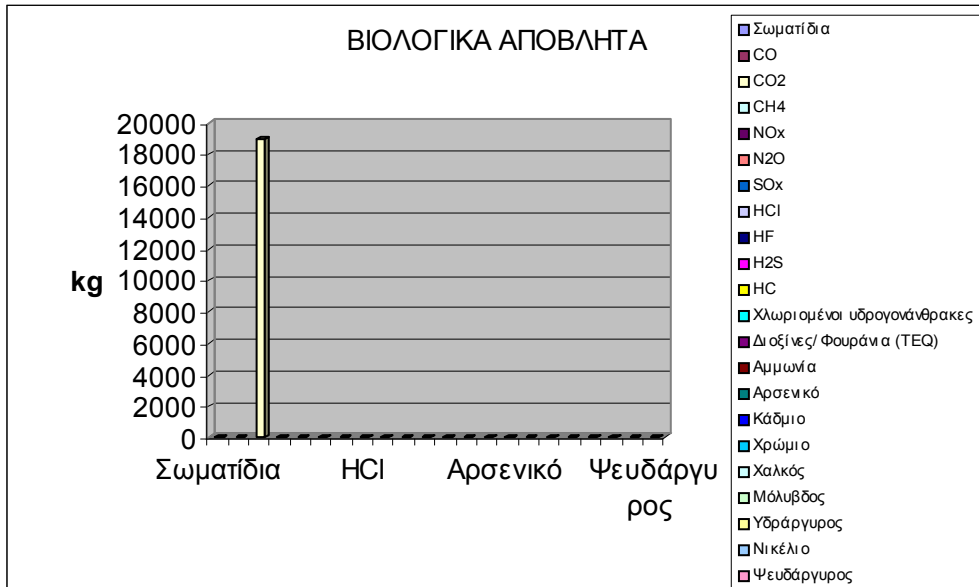


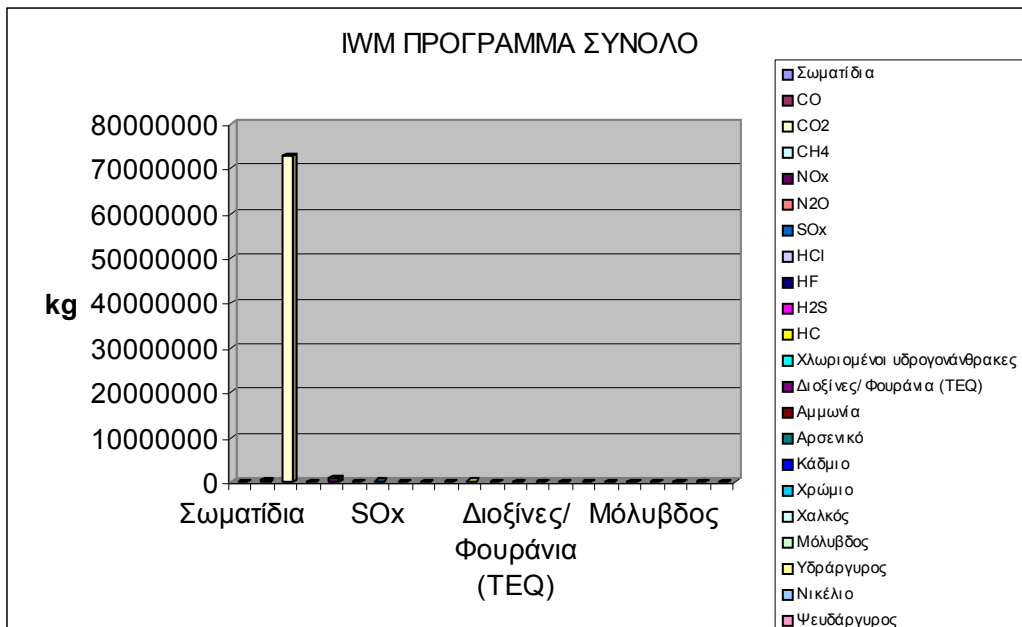
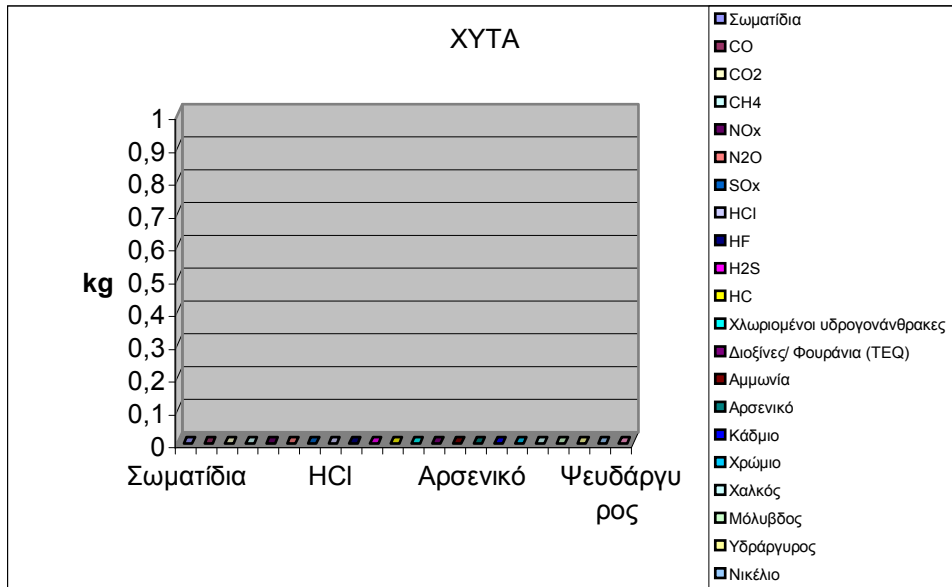


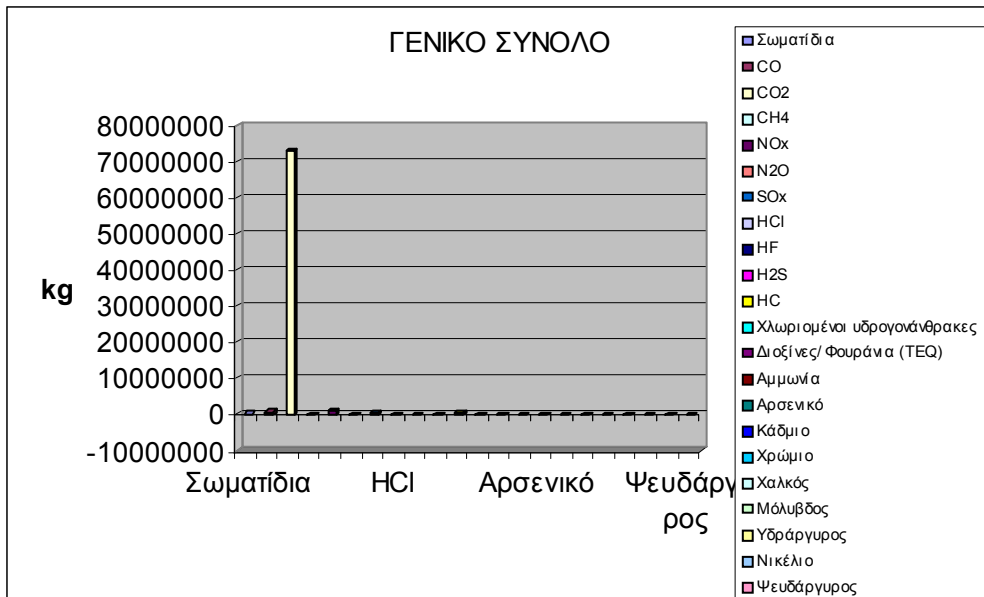
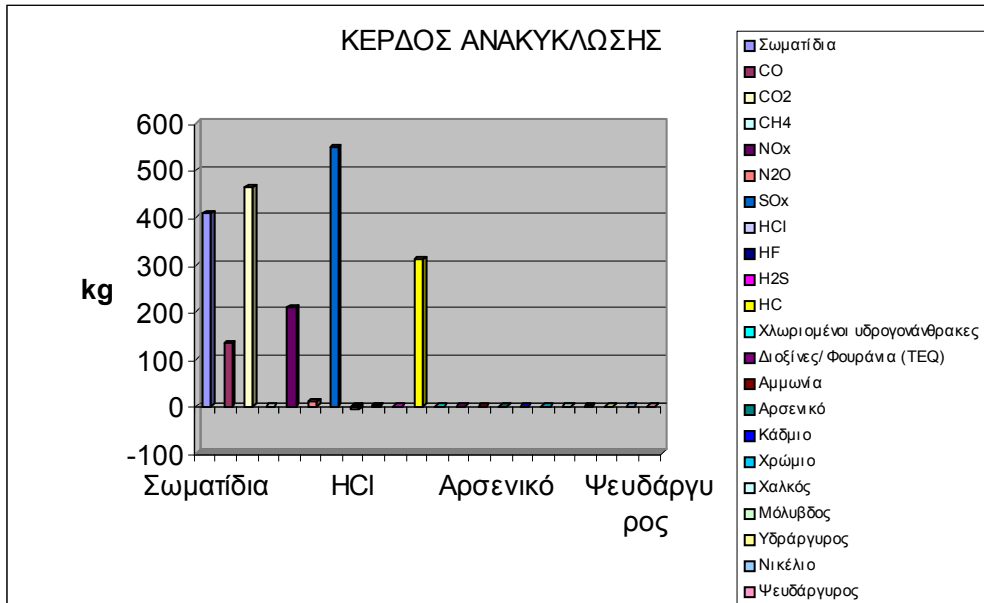
Εκπομπές αερίων

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
Σωματίδια	61527,65	1,14799	0,353342	0	0	61529,15	409,907	61119,24
CO	635874,1	2,907476	0,625971	0	0	635877,6	134,1114	635743,5
CO2	72802101	1115,621	18967,44	0	0	72822184	464,3533	72821720
CH4	0	0	0	0	0	0	0	0
NOx	812535,5	11,1355	2,216906	0	0	812548,9	207,909	812341
N2O	985,781	0,067785	0,125553	0	0	985,9744	11,83847	974,1359
SOx	242777	3,076653	4,48762	0	0	242784,5	548,701	242235,8
HCl	912,2847	0,003765	0	0	0	912,2885	-5,18117	917,4696
HF	910,1439	0,003772	1,79E-05	0	0	910,1476	1,861287	908,2864
H2S	0,549079	0	0	0	0	0,549079	0	0,549079
HC	261833,5	15,13993	3,788111	0	0	261852,5	311,3844	261541,1
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμωνία	0,026905	0,000377	0,000879	0	0	0,02816	0,237088	-0,20893
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρόμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	-0,08428	0,084281
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0





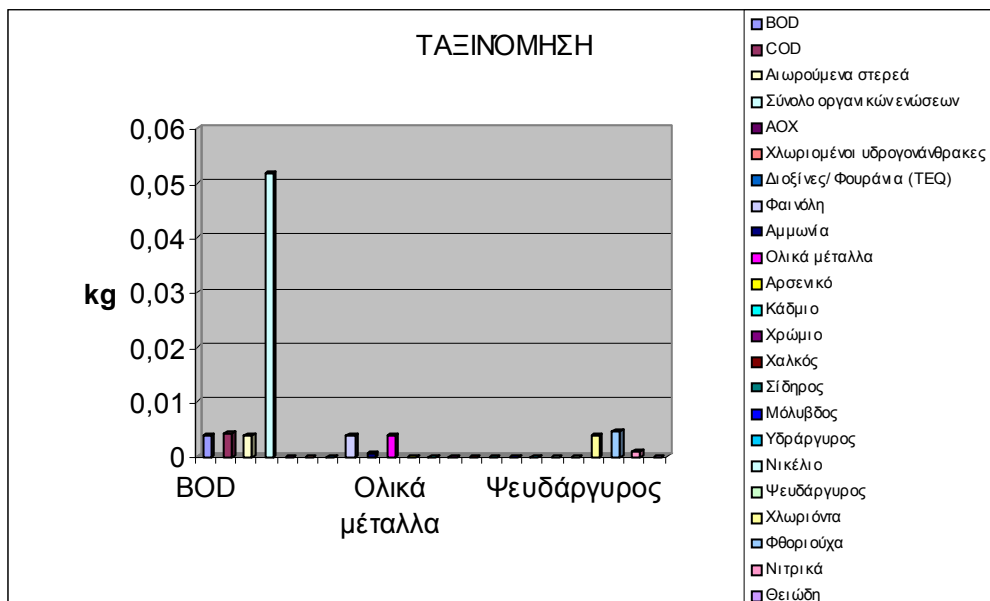
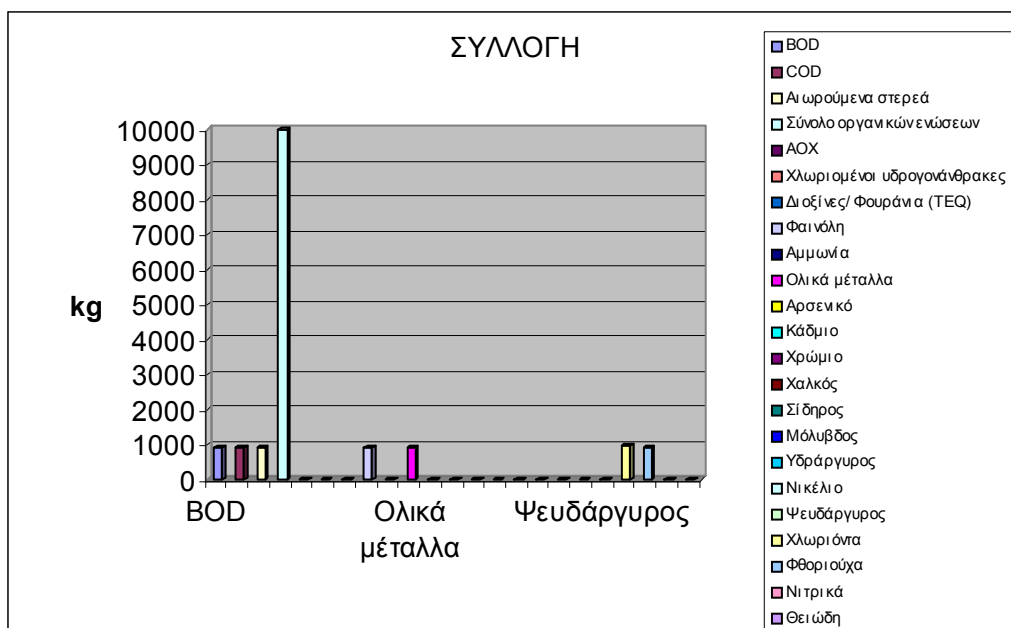


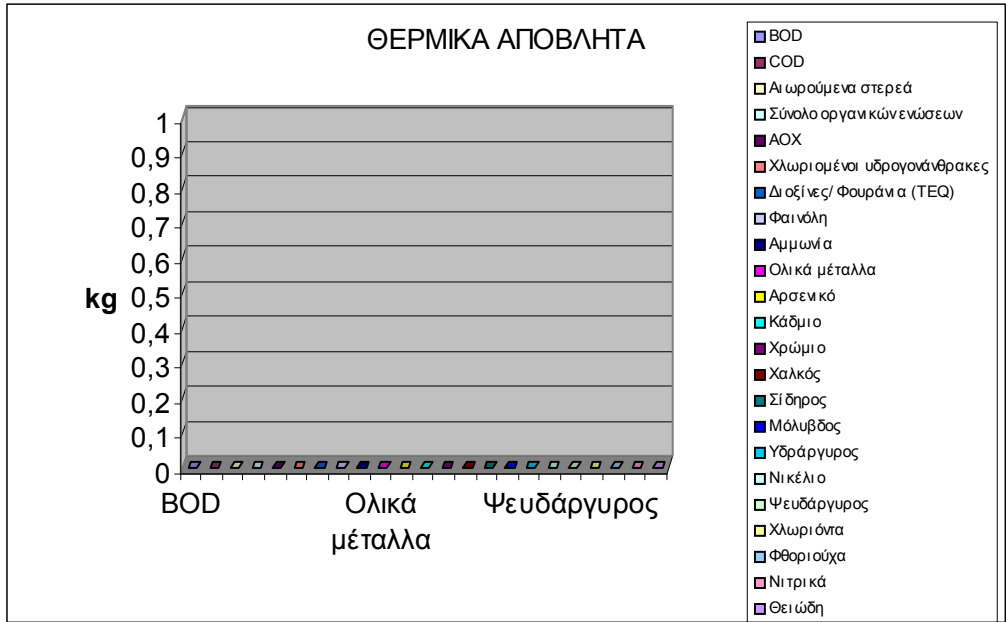
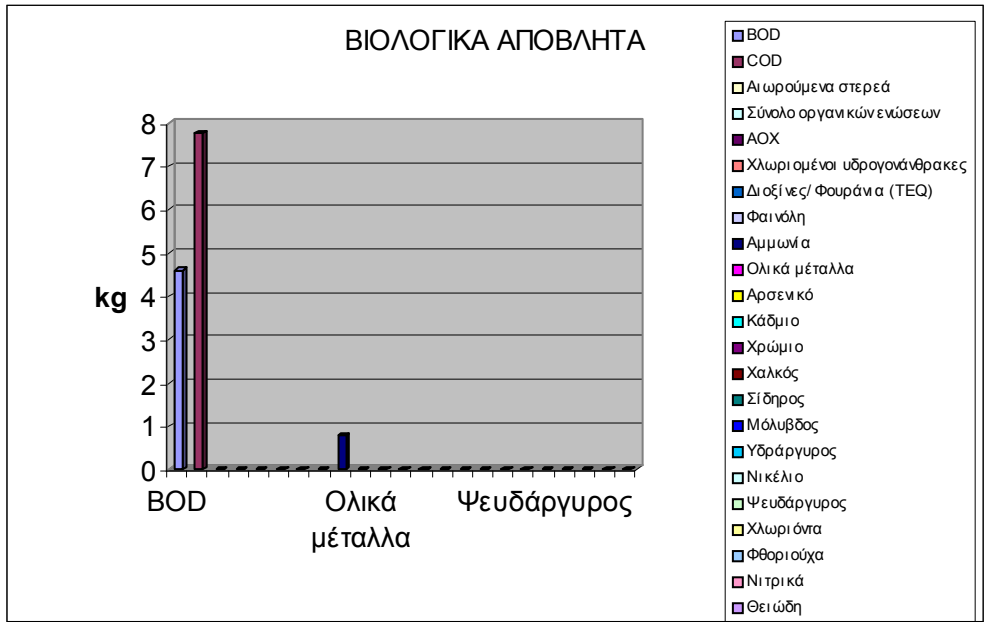


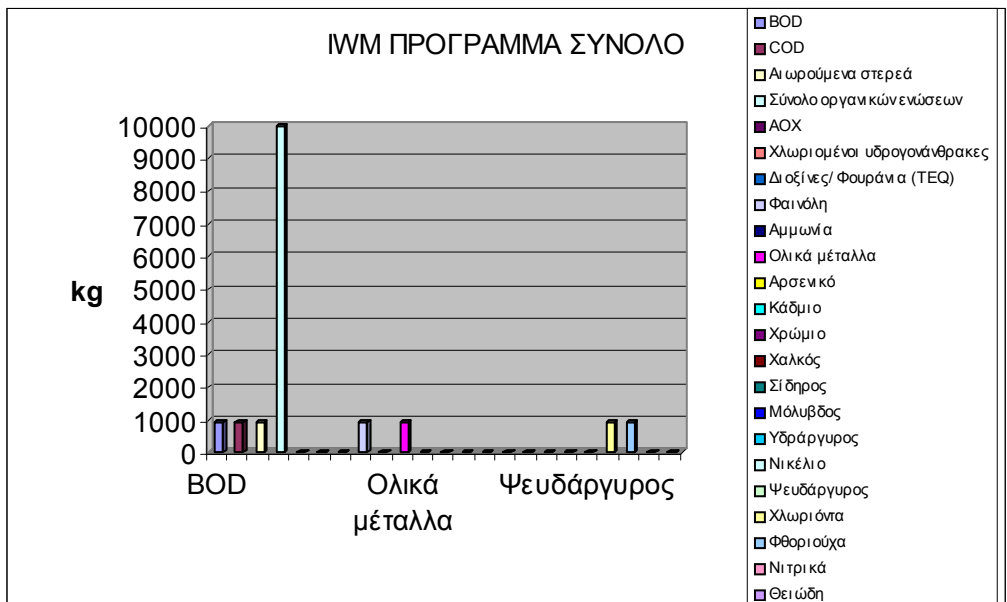
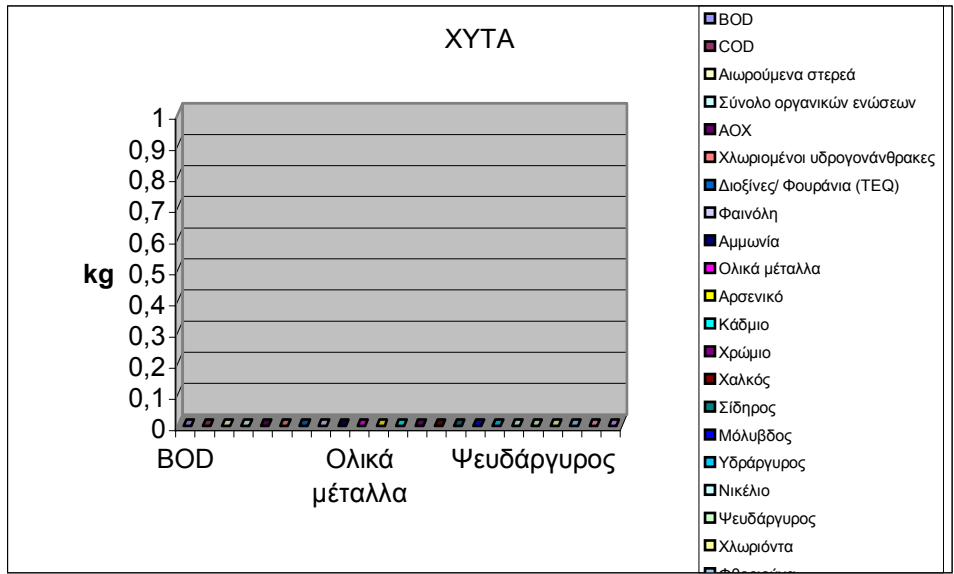
6. 50% ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – 50% ΚΑΥΣΗ

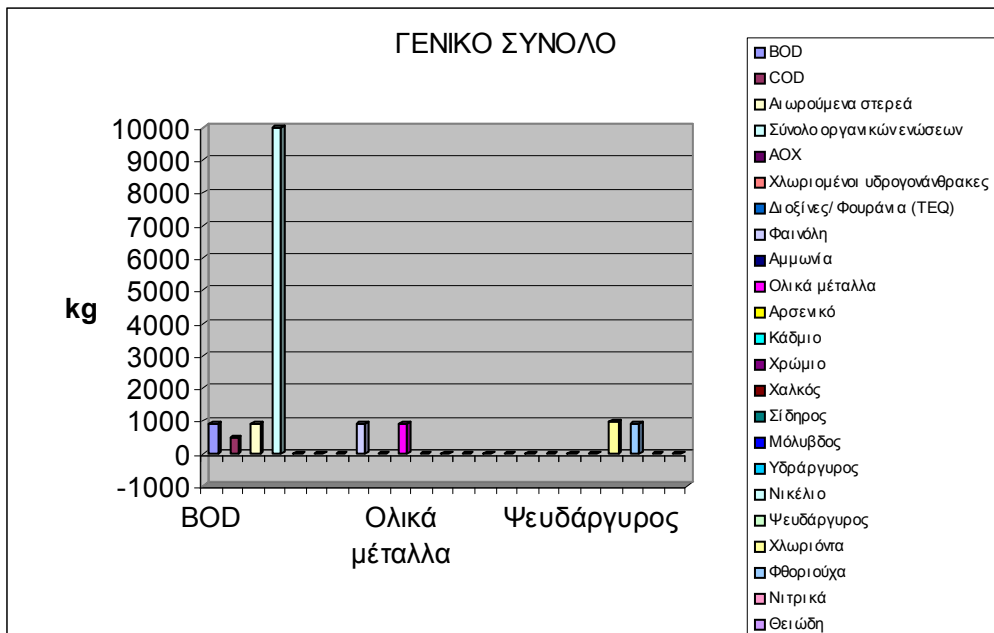
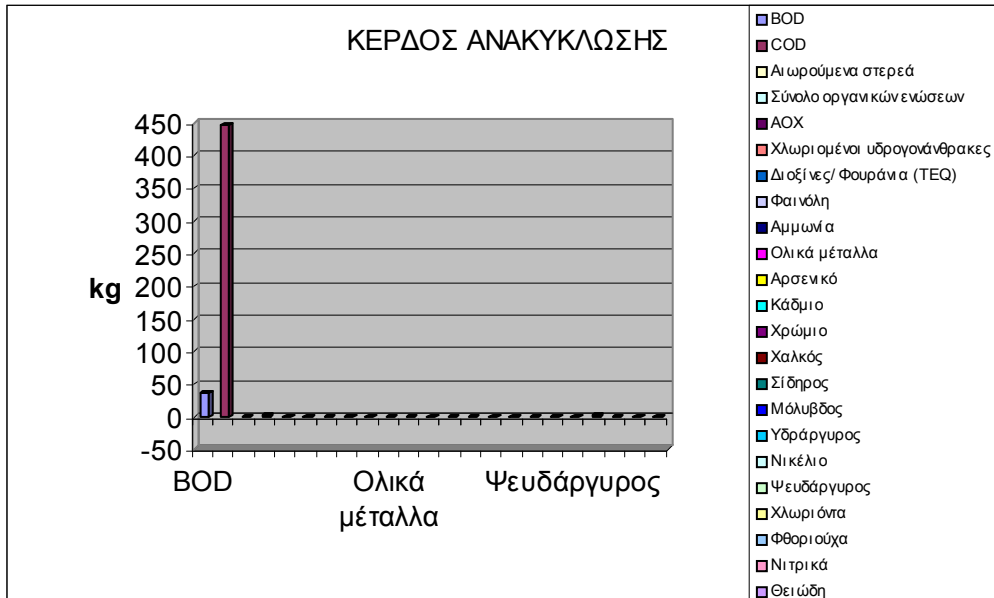
Υδάτινες εκπομπές

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
BOD	913,39303	0,0038801	4,6008866	0	0	917,9978	35,180056	882,81774
COD	932,07763	0,004103	7,7820806	0	0	939,86382	447,70367	492,16015
Αιωρούμενα στερεά	921,08013	0,0038801	0,000269	0	0	921,08428	0,0617972	921,02249
Σύνολο οργανικών ενώσεων	9973,4453	0,0518771	0,00843	0	0	9973,5056	1,2162287	9972,2894
ΑΟΧ	0	0	0	0	0	0	0,0375237	-0,0375237
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Φαινόλη	910,09032	0,0037648	0	0	0	910,09409	-0,000303	910,09439
Αμμωνία	0,5831216	0,0004766	0,7962805	0	0	1,3798787	0,0221561	1,3577226
Ολικά μέταλλα	926,56269	0,0037648	0	0	0	926,56645	-0,0007068	926,56716
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρώμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος	0,0001647	2,306E-06	5,381E-06	0	0	0,0001724	0	0,0001724
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	0,0078043	-0,0078043
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριόντα	954,01772	0,0037802	3,587E-05	0	0	954,02154	2,3120659	951,70947
Φθοριούχα	910,16363	0,004791	0,0023945	0	0	910,17081	0,0451787	910,12563
Νιτρικά	1,1706359	0,0010146	0,0023676	0	0	1,1740181	-0,0001298	1,1741479
Θειώδη	0	0	0	0	0	0	0,0903164	-0,0903164



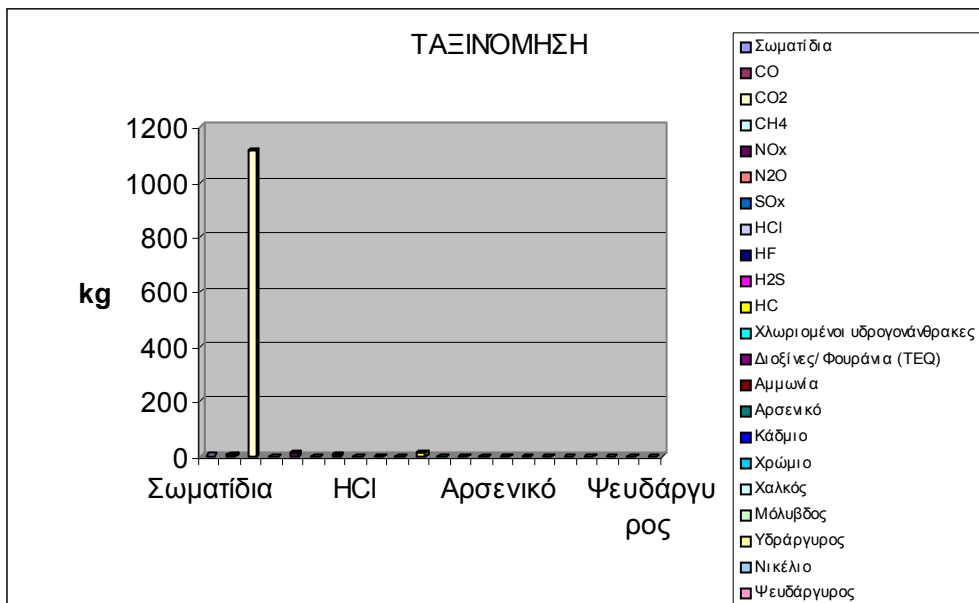
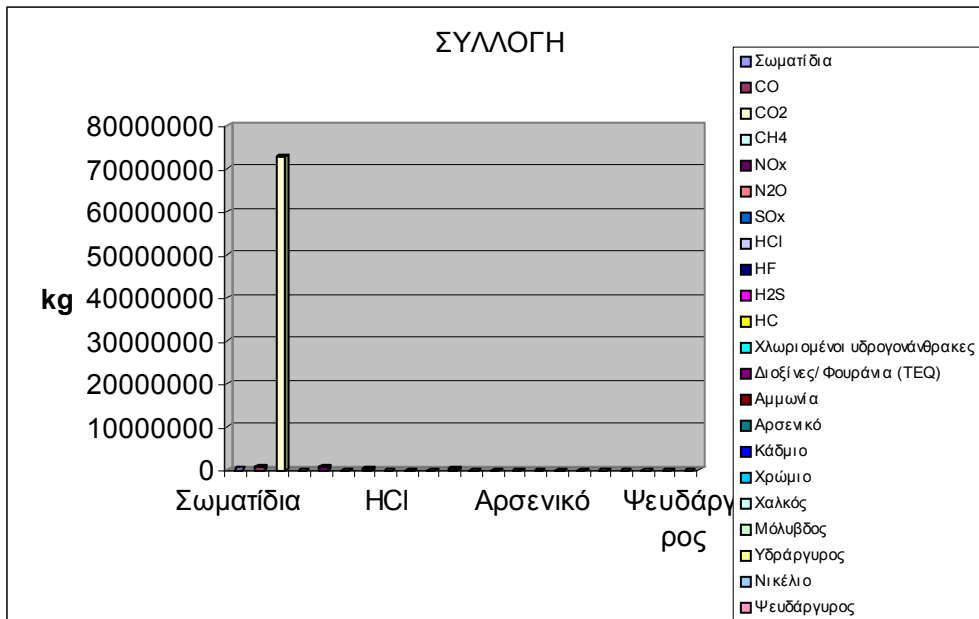


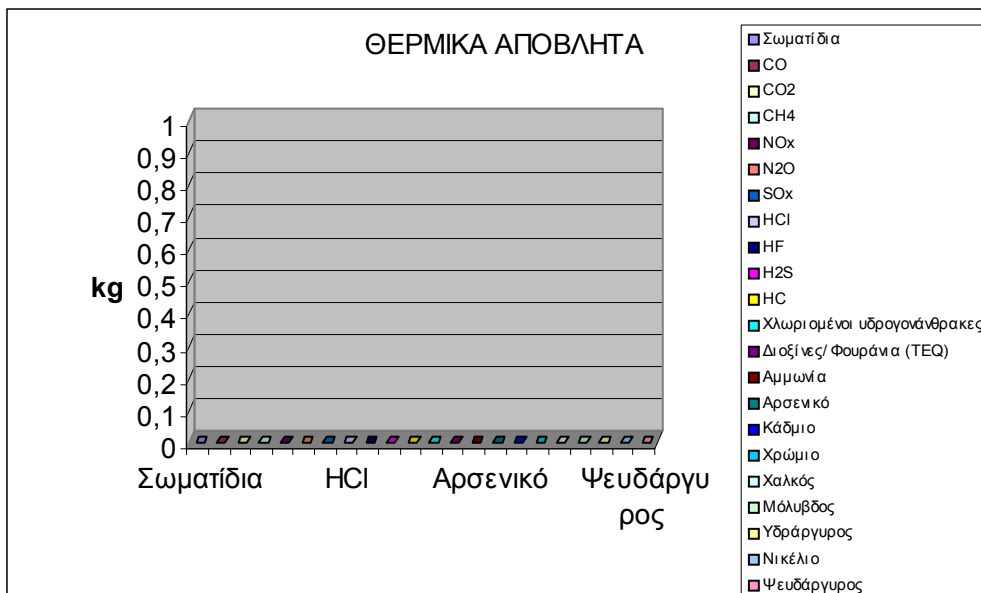
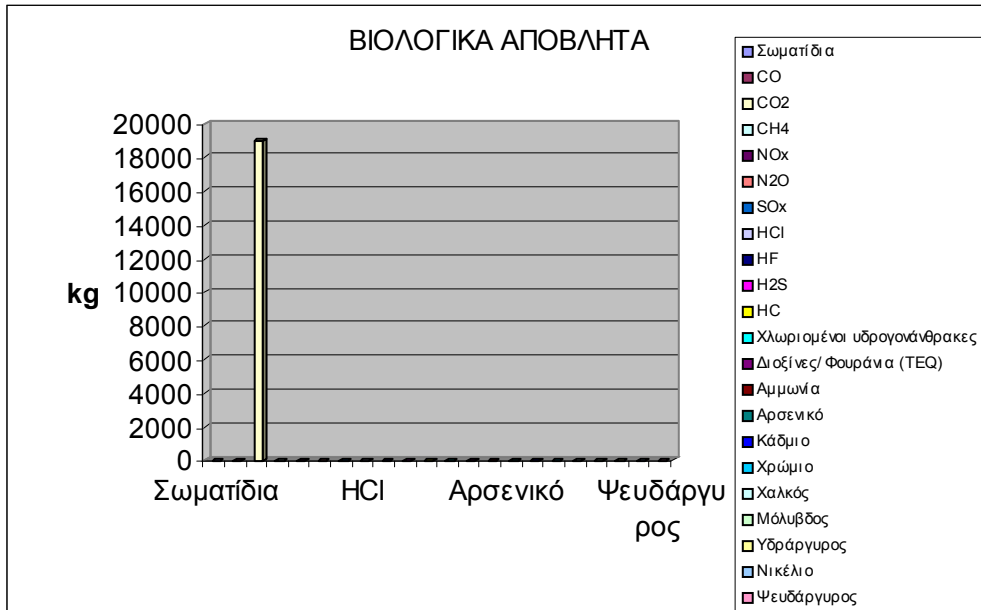


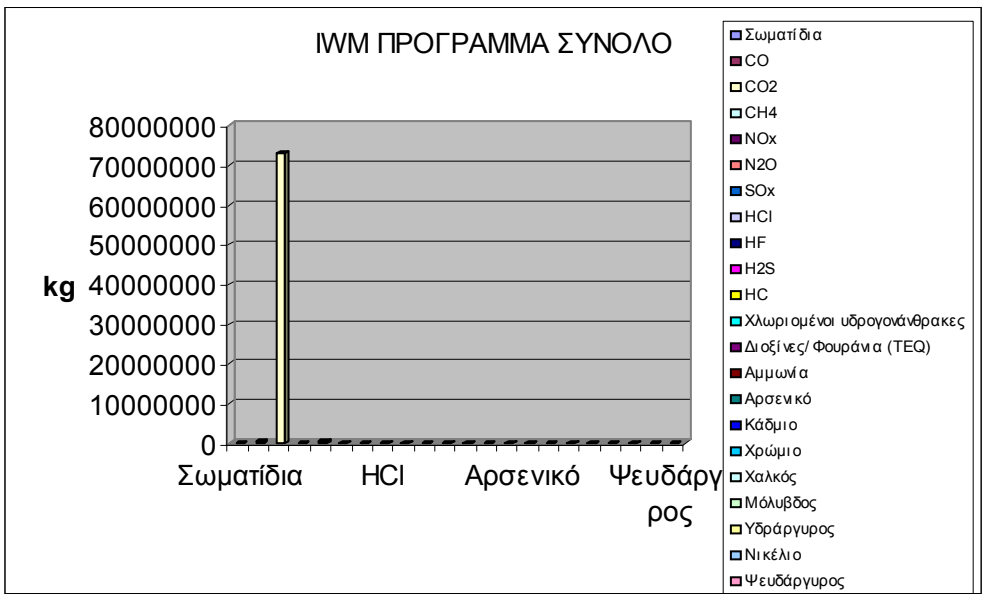
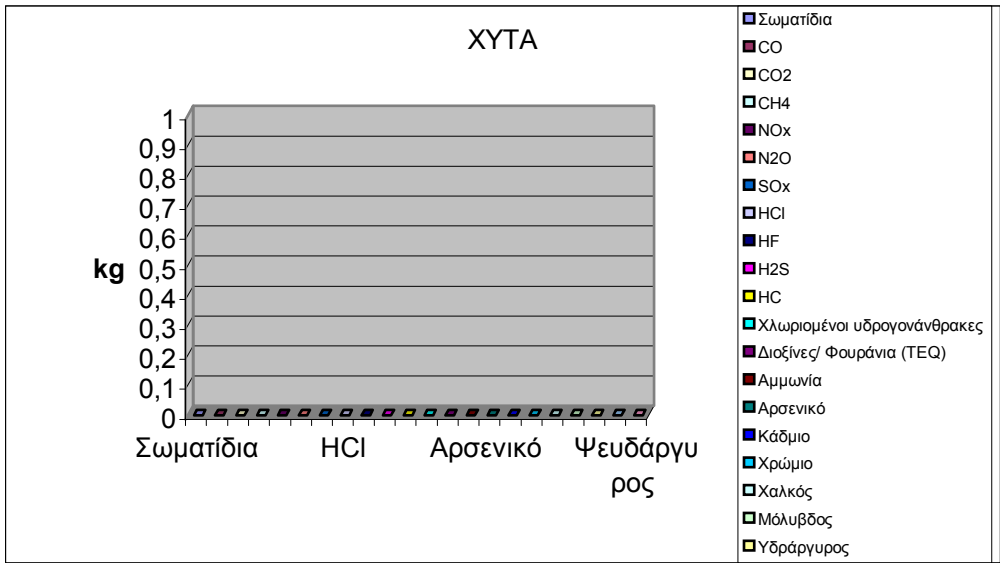


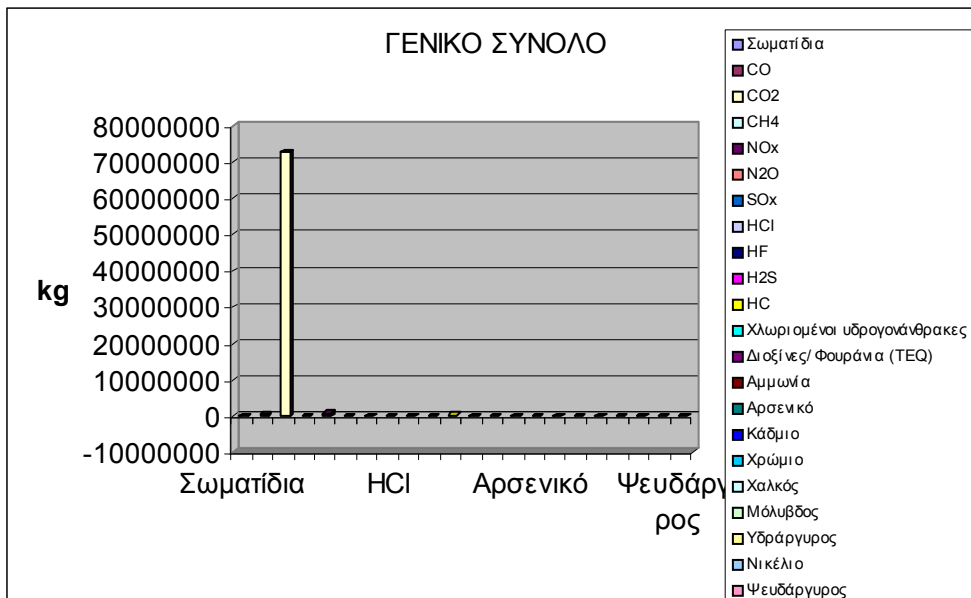
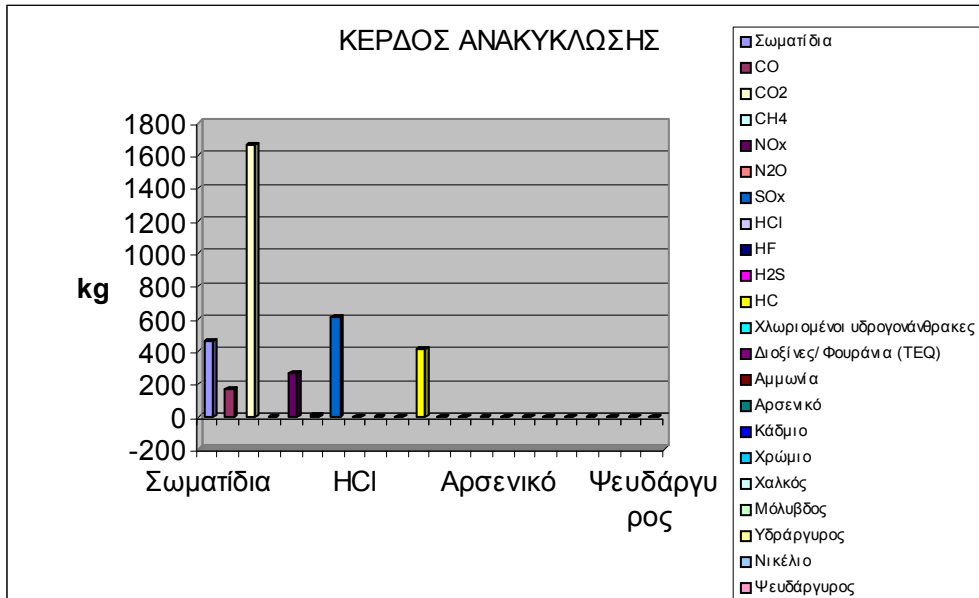
Εκπομπές αερίων

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΧΥΤΑ	IWM ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΟΛΟ	ΚΕΡΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
Σωματίδια	61527,78	1,1479899	0,3533418	0	0	61529,281	463,05026	61066,231
CO	635875,44	2,9074758	0,625971	0	0	635878,97	168,79814	635710,17
CO2	72802255	1115,6209	18967,441	0	0	72822338	1665,7955	72820672
CH4	0	0	0	0	0	0	0	0
NOx	812537,26	11,135504	2,2169058	0	0	812550,61	270,31319	812280,3
N2O	985,78311	0,0677848	0,1255529	0	0	985,97645	12,633596	973,34285
SOx	242777,49	3,0766531	4,4876199	0	0	242785,06	609,71997	242175,34
HCl	912,28664	0,0037648	0	0	0	912,2904	-5,1319887	917,42239
HF	910,14578	0,0037725	1,794E-05	0	0	910,14957	1,8630997	908,28647
H2S	0,5490788	0	0	0	0	0,5490788	0,1801137	0,368965
HC	261834,09	15,139929	3,7881108	0	0	261853,02	409,67015	261443,35
Χλωριομένοι υδρογονάνθρακες	0	0	0	0	0	0	0	0
Διοξίνες/ Φουράνια (TEQ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμωνία	0,0269049	0,0003766	0,0008789	0	0	0,0281604	0,2430913	-0,2149309
Αρσενικό	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χρόμιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαλκός	0	0	0	0	0	0	0	0
Μόλυβδος	0	0	0	0	0	0	-0,0842813	0,0842813
Υδράργυρος	0	0	0	0	0	0	4,503E-05	-4,503E-05
Νικέλιο	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψευδάργυρος	0	0	0	0	0	0	0	0









6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ/ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα απορρίμματα όπως είδαμε είναι υλικά που μπορούν να ξεχωριστούν και να αξιοποιηθούν στο κύκλωμα των πρώτων υλών ή να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας ή λιπάσματος. Ενώ η ελεύθερη απόρριψη των απορριμμάτων προκαλεί ρύπανση του περιβάλλοντος και κινδύνους για την δημόσια υγεία, η σωστή διάθεση τους ελαχιστοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας διαχείρισης των απορριμμάτων, παρέχει διαρκώς τέτοιες δυνατότητες για τεχνικοοικονομικές βελτιώσεις και για την ουσιώδη ελάττωση των απορριμμάτων, που οδηγούνται για τη τελική διάθεση .

Οι ενέργειες που γίνονται για την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων, έχουν στόχο την αιμόφορο ανάπτυξη (sustainable development) πράγμα που σημαίνει, ότι από τη σημερινή ανάπτυξη δεν θα διακυβεύονται οι ανάγκες των επόμενων γενεών, αλλά θα επιδιώκεται διαρκώς η βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Κομποστοποίηση (Λιπασματοποίηση)

Αναπτύσσεται διεθνώς με ιδιαίτερο δυναμισμό και με επίκεντρο την παραγωγή εδαφοβελτιωτικού υλικού με μεγάλες δυνατότητες εμπορευματοποίησης και την παραγωγή πλούσιου ενεργειακά υλικού

Υγειονομική Ταφή (ΧΥΤΑ)

Με αυστηρό και ελεγχόμενο σύστημα στεγάνωσης και επεξεργασίας των στραγγισμάτων, καθώς και με συλλογή ή και ενεργειακή αξιοποίηση του βιοαερίου, ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι για το περιβάλλον και μπορεί παράλληλα να ανακτηθεί σημαντικό ποσοστό ενέργειας

Η καύση

Αποτελεί την συνηθέστερη σήμερα διεθνώς μέθοδο θερμικής επεξεργασίας. Προϋπόθεση είναι η εφαρμογή κατάλληλων συστημάτων αντιρύπανσης, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική και περιβαλλοντικά ασφαλής λειτουργία των μονάδων καύσης.

Η παραγόμενη θερμική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ζεστού νερού ή και ηλεκτρικής ενέργειας, εφόσον αυτό είναι τεχνικοοικονομικά αποδεκτό.

Πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η ελάχιστη δυναμικότητα με την οποία μια εγκατάσταση επεξεργασίας ή και διάθεσης μπορεί να λειτουργήσει με ικανοποιητικά οικονομικά αποτελέσματα.

Αποτίμηση Σεναρίων

Θεωρούμε ότι με τα σενάρια αυτά καλύπτουν κατά μεγάλο ποσοστό τις διαφορετικές προτάσεις για την εναπόθεση των απορριμμάτων με τις εφικτές τεχνολογίες που υπάρχουν σήμερα .Γενικά μέχρι τώρα τα ΧΥΤΑ χρησιμοποιούνται περισσότερο από την καύση και την λιπασματοποίηση και πιστεύεται ότι θα εξακολουθήσει να παραμένει η κυριότερη μέθοδος διάθεσης – εναπόθεσης απορριμμάτων , για τις προσεχείς δεκαετίες .

Το καθένα από αυτά έχει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα έναντι των άλλων, ωστόσο όλα πληρούν σε γενικές γραμμές τις απαιτήσεις της Κοινοτικής και Ελληνικής Νομοθεσίας.

Για τα σενάρια αυτά, περιγράφονται στη συνέχεια τα βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους και γίνεται μια γενική αξιολόγηση με βάση τις παραμέτρους που αναφέρθηκαν στα παραπάνω κεφάλαια :

Τα σενάρια **2** (50% ανακύκλωση-50% ΧΥΤΑ), **3** (30%λιπασμ.-30%ανακυκλ.-40% ΧΥΤΑ) και **6** (50% ανακύκλ.-50% καύση) πλεονεκτούν αφού μπορεί να επιτευχθεί η ανάκτηση μεγαλύτερου ποσοστού χρήσιμων υλικών. Παράλληλα, το κόμποστ (σενάριο **3** (30%λιπασμ.-30%ανακυκλ.-40% ΧΥΤΑ)) μπορεί να αποτελέσει επίσης ένα διαθέσιμο και χρήσιμο προϊόν, είτε ως εδαφοβελτιωτικό, είτε μετά και από προσθήκη άλλων κατά περίπτωση ενώσεων, ως λίπασμα , επίσης η ‘ζωή’ του ΧΥΤΑ θα διαρκέσει περισσότερο.

Από περιβαλλοντική άποψη μπορούμε να πούμε ότι το σενάριο 100% ΧΥΤΑ είναι πιο ήπιο από το σενάριο 50% ανακύκλωση-50% ΧΥΤΑ μιας και οι ρύποι που θα εξέρχονται στην ατμόσφαιρα θα είναι λιγότερη επειδή δεν θα εκπέμπονται ρύποι από τις μονάδες ανακύκλωσης. Επίσης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το σενάριο 100% ΧΥΤΑ έχει λιγότερες εκπομπές ρύπων από το σενάριο 30% λιπασματοποίηση – 30% ανακύκλωση – 40% ΧΥΤΑ μιας και εδώ δεν έχουμε εκπομπή ρύπων λόγω μονάδων ανακύκλωσης και λιπασματοποίησης (η λιπασματοποίηση αφήνει κατάλοιπα, τα οποία κυμαίνονται 40-60% της ποσότητας των επεξεργαζομένων απορριμμάτων, έτσι απαιτείται χώρος σημαντικής έκτασης, για τη διάθεση των καταλοίπων), αλλά σαφώς και έχουμε λιγότερο κέρδος αφού δεν έχουμε έσοδα από την πώληση ανακυκλώσιμων υλικών και compost. Βέβαια με την εφαρμογή των σεναρίων 50% καύση – 50% ΧΥΤΑ και 100% καύση, τα δεδομένα αλλάζουν αφού με την βοήθεια της καύσης (εφ’ όσον οι μονάδες λειτουργούν κανονικά και σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και κανόνες) ελαχιστοποιούνται οι υδάτινες εκπομπές, και οι αέριο ρύποι μπορούν να αποφθεχθούν με την βοήθεια των κατάλληλων φίλτρων. Η καύση των απορριμμάτων ξεχωρίζεται σε καύση με παραγωγή ενέργειας και χωρίς ενέργεια. Τα κατάλοιπα από αυτή την επεξεργασία είναι λίγα, κυμαίνονται από 10-30%, το κόστος επεξεργασίας είναι μεγάλο και επίσης έχουμε αύξηση του κόστους για την αποφυγή της ρύπανσης του αέρα(διοξίνες, αιωρούμενα σωματίδια κ.α.) λόγω των φίλτρων όπως αναφέρθηκε παραπάνω .

Οποσδήποτε, στα σενάρια **2**(50% ανακύκλωση-50%ΧΥΤΑ), **3**(30%λιπασμ.-30%ανακυκλ.-40% ΧΥΤΑ) και **6**(50% ανακυκλ.-50% καύση) υπάρχει η δυνατότητα για ανάκτηση όλων των ελαφρών υλικών και μικρών διαστάσεων αντικειμένων από τα απορρίμματα, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν ως καύσιμη ύλη(για τα σενάρια 4, 5 και 6), περιορίζοντας έτσι κινδύνους όχλησης ή ρύπανσης εξαιτίας τους. Επίσης, οι καλύτερα' ελεγχόμενες συνθήκες βιοσταθεροποίησης εξασφαλίζουν από τους κινδύνους που προέρχονται από την παραγωγή βιοαερίου στις άλλες περιπτώσεις (π.χ. πιθανότητες διαρροών, οσμών ή εκρήξεων).

Υπάρχουν αποκλίσεις ανάμεσα στο αρχικό κόστος εγκατάστασης των σεναρίων 1(100% καύση), **2**(50% ανακύκλωση-50%ΧΥΤΑ) και **3**(30%λιπασμ.-30%ανακυκλ.-40% ΧΥΤΑ) έναντι των σεναρίων **4**(50% καύση-50%ΧΥΤΑ), **5**(100% καύση) και **6**(50% ανακυκλ.-50% καύση). Η διαφορά αυτή οφείλεται στις δαπανηρότερες κτιριακές αλλά και Η/Μ κατασκευές που απαιτούνται για τα σενάρια 4, 5 και 6, ενώ οι λοιπές αρχικές δαπάνες (απαλλοτριώσεις, περίφραξη, γενικές χωματουργικές εργασίες, υποδομή Χ.Υ.Τ.Α. κ.λ.π.), είναι κοινές για όλες τις περιπτώσεις.

Οι διάφορες τεχνολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν στα σενάρια αυτά χαρακτηρίζονται από υψηλό γενικά επίπεδο τεχνογνωσίας και σύνθετη λειτουργία, με

σημαντικές πάντως διαφοροποιήσεις μεταξύ τους. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι κατά το σενάριο 1(100% ΧΥΤΑ) τα έξοδα λειτουργίας θα είναι λιγότερα απ' τα υπόλοιπα σενάρια λόγω μικρότερων ενεργειακών απαιτήσεων αλλά και εξόδων προσωπικού.

Πρέπει να σημειωθεί τέλος ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί σε πανελλήνια κλίμακα έρευνα αγοράς για το κόμποστ, ούτε και εκτίμηση του κόστους διάθεσής του σε διάφορες εφαρμογές.

Κατά το σενάριο 3(30%λιπασμ.-30%ανακυκλ.-40% ΧΥΤΑ), δυνατότητα διάθεσης του παραγόμενου υψηλής ποιότητας κόμποστ σε αγροτικές εφαρμογές είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού η μη απορρόφησή του θα είχε ως αποτέλεσμα τη διάθεσή του στον Χ.Υ.Τ.Α. με κόστος μεγαλύτερο από ότι στην περίπτωση της απλής βιοσταθεροποίησης ή έστω της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων.

Πάντως μπορούμε να δούμε ότι όποιο σενάριο κι αν διαλέξουμε, οι αέριοι ρύποι (SO₂, NO_x, O₃, CO, οργανικά οξέα Pd) είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια. Σύμφωνα με την EPA (USA) έχουμε τα ακόλουθα όρια που σημειώνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ρυπαντές	Πρωτογενή		Δευτερογενή	
	p.p.m.	μg/m ³	p.p.m.	μg/m ³
Σωματίδια (μg/m ³)				
Μέση γεωμετρική ετήσια	—	75	—	60
Μεγίστη 24 ωρών (περιεκτ.)	—	260	—	150
Διοξείδιο του θείου				
Μέση αριθμητική ετήσια	0,03	80	0,02	60
Μεγίστη 24 ωρών (περιεκτ.)	0,14	365	0,1	260
Μεγίστη 3 ωρών (περιεκτ.)	—		0,5	1300
Μονοξείδιο του άνθρακα				
Μεγίστη 8 ωρών (περιεκτ.)	9	10.000	ίδια όπως στα πρωτογενή	
Μεγίστη 1 ώρας (περιεκτ.)	35	40.000	ίδια όπως στα πρωτογενή	
Φωτοχημικά οξειδωτικά				
Μεγίστη 1 ώρας (περιεκτ.)	0,08	160	ίδια όπως στα πρωτογενή	
Υδρογονάνθρακες				
Μεγίστη 3 ωρών (περιεκτ.)	0,24	160	ίδια όπως στα πρωτογενή	
Οξείδια του αζώτου				
Μέση αριθμητική ετήσια	0,05	100	ίδια όπως στα πρωτογενή	

Τα πρωτογενή αφορούν την υγεία του ανθρώπου και τα δευτερογενή αφορούν την ζημιά στην περιουσία και την γενική ευημερία (πιο αυστηρά).

Με τις επισημάνσεις που έγιναν ανάμεσα στα υπόλοιπα σενάρια, δεν είναι βέβαια εφικτή ούτε και είναι αντικείμενο της μελέτης του Σχεδίου Διαχείρισης - η επιλογή κατ' απόλυτο τρόπο ενός συγκεκριμένου σεναρίου, αφού οποιαδήποτε επιμέρους παράμετρος επιδέχεται άλλες διαφορετικές - από τεχνική και οικονομική πλευρά - λύσεις, ακόμη και για παρεμφερείς μεταξύ τους τεχνολογίες.

Επομένως, μόνο μετά την αξιολόγηση συγκεκριμένων μελετών και των οικονομικών τους στοιχείων, είναι δυνατόν να γίνει σύγκριση και τελική επιλογή.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. EPA, Test methods for evaluating solid waste: volume 1b: Laboratory manual physical/ chemical methods, Washington: EPA, 1986 τόμος 1.
2. Microsoft Excel 5 for Windows Step by Step.
3. Samuels G., Boegly W.J Mius technology evaluation – preliminary subsystem recommendations for nearterm concepts, Oak Rids: Oak Ridge Nat .Lab, 1976.
4. Tchobanoglous G. , Theisen H., Vigil S.A, Intergrated Solid Waste Management, Mc Graw – Hill International Edition, 1993.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΒΙΟΣΦΑΙΡΙΚΗ Ο. Ε. (Χαλβαδάκης Κ.Π. και Συνεργάτες): Σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων Αποκώρονα 1992-2010, Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Παγκόσμιο Ταμείο για τη φύση, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 1992.
5. Γκιμπερίτης Βαγγέλης – Νικολόπουλος Γιάννης: Ελληνικός οδηγός Excel 7.0
2. ΔΕΔΙΣΑ
6. Διεθνές έκθεση και Συνέδριο για την Τεχνολογία του Περιβάλλοντος – Πρακτικά HELECO '95, ΤΕΕ Αθήνα 1995)
7. ΕΛΚΕΠΑ, Οικιακά απορρίμματα: επιλεκτική συλλογή και ανακύκλωση, Αθήνα, 1986
8. Κόλιας Παν., Απορρίμματα: αστικά – βιομηχανικά , Αθήνα, 1993 [960220270X]
3. Μανδραμπαζάκης Ε. και Τσάκωνας Β.: Διαχείριση στερεών απορριμμάτων (Κολυμπάρι-Σούδα), ΤΕΕ – ΤΔΚ Χανίων.
9. Μπάσιος Δ.Α, Μελέτη δυνατότητας ανάκτησης χρήσιμων υλικών από στερεά οικιακά απορρίμματα των πόλεων, ΙΓΜΕ, Αθήνα 1993
4. Νομαρχία Χανίων, Τμήμα περιβάλλοντος, Τμήμα προγραμματισμού
10. Σημειώματα Συσκευασίας, Πλαστικά: ανακύκλωση ή καύση; Τεύχος (13).
11. Σκορδίλης Αδ., ΠΕΡΠΙΑ, Υγειονομική ταφή απορριμμάτων. Ελεγχόμενη εναπόθεση, Αθήνα: ΥΠΕΧΩΔΕ, 1986