

ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ: ΤΟ ΣΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΤΟ ΑΥΡΙΟ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ

57 ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
Α΄ΤΑΞΗ

[Α΄ τετρ. 2011-12]



Ερευνητική εργασία ομάδας μαθητών της Α΄ τάξης του 57 ΓΕΛ
Αθηνών στα πλαίσια του μαθήματος project, σύμφωνα με το
αναλυτικό πρόγραμμα
ΥΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : Κατσή Αγγελική ΧΗΜΙΚΟΣ ΠΕ0402

Πίνακας περιεχομένων

Η ΟΜΑΔΑ ΜΑΣ.....	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΧΥΤΑ – ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ.....	9
3. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ – ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ.....	11
4. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	14
5. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	15
6. ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ.....	24
7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΘΕΡΜΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	35
8. ΡΑΥΤ (Pay As You Throw).....	46
9. ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ	47
10. ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ:.....	53
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	55
12. ΤΕΧΝΗΜΑ.....	56
13. ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	57
14. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	57
15. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	58
16. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	60

1.

Η ΟΜΑΔΑ ΜΑΣ

ΥΠΟ-ΟΜΑΔΑ 1:

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΧΥΤΑ – ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ
ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ – ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ-ΤΕΧΝΗΜΑ

ΧΙΩΤΕΛΛΗ ΜΑΡΙΑ, ΚΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ,
ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ ΘΡΑΣΟΣ, ΣΠΥΡΙΔΑΚΗΣ ΚΩΣΤΑΣ

ΥΠΟ-ΟΜΑΔΑ 2:

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ- ΤΕΧΝΗΜΑ

ΤΣΟΥΚΑΛΑ ΑΝΤΙΓΟΝΗ, ΠΑΠΑΡΓΥΡΗΣ ΘΑΝΑΣΗΣ,
ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ, ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΥΠΟ-ΟΜΑΔΑ 3:

ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

ΘΕΟΔΩΡΑΚΟΣ ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΤΑΣ, ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ,
ΤΣΙΠΑ ΠΟΛΟ, ΓΚΑΖΙΚΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΥΠΟ-ΟΜΑΔΑ 4:

ΜΕΘΟΔΟΙ ΘΕΡΜΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΜΑΝΟΣ, ΣΙΔΕΡΗΣ ΣΤΑΜΟΣ,
ΣΤΕΡΓΙΩΤΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ, ΝΤΟΥΣΚΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Ολομέλεια:

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

ΡΑΥΤ (Pay As You Throw)

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ- ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ (ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΠΕΔΙΑΜΕΛΕΤΗΣ)

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το περιβάλλον επηρεάζει την οικολογική ισορροπία την ποιότητα της ζωής και την υγεία των κατοίκων του, τον πολιτισμό και την αισθητική. Σήμερα περισσότερο από ποτέ με τόσα περιβαλλοντικά προβλήματα μοιάζει επιτακτική η διαχείριση των πόρων σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας. Αναζητούμε δηλαδή μεθόδους λειτουργίας της σύγχρονης κοινωνίας που ενώ θα ικανοποιούν τις σημερινές ανάγκες δεν θα διακυβεύουν το μέλλον των επόμενων γενεών.

Ένας απ' τους παράγοντες, που επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον, είναι τα απορρίμματα που παράγουμε με τις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες. Ο όγκος των απορριμμάτων είχε αυξητικές τάσεις τις τελευταίες δεκαετίες καθώς ο ρυθμός ανάπτυξης μέχρι τώρα είχε ενισχύσει την κατανάλωση.

Σκοπός της εργασίας αυτής, είναι

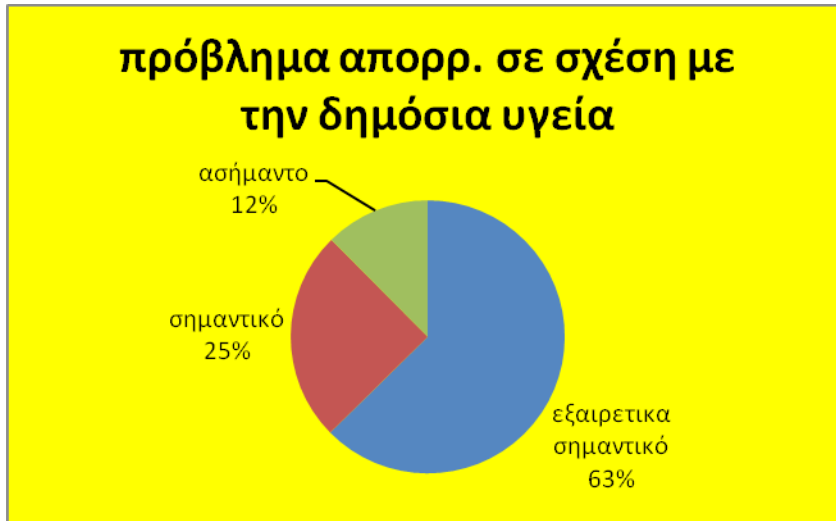
- η καταγραφή των σημαντικότερων προβλημάτων που απορρέουν από την υπάρχουσα διαδικασία επεξεργασίας των απορριμμάτων
- η μελέτη όλων των σύγχρονων μεθόδων όπως αυτές εφαρμόζονται στις πιο περιβαλλοντικά ευαίσθητοποιημένες χώρες
- η σύνταξη προτάσεων για την επίλυση του προβλήματος
- η ενεργοποίηση τόσο των ερευνητικών μας ομάδων όσο και των οικογενειών μας και των υπολοίπων συμμαθητών μας για το θέμα αυτό που επηρεάζει το περιβάλλον μας άμεσα αλλά και μακροπρόθεσμα

Η μελέτη μας περιλαμβάνει βιβλιογραφική μελέτη, στατιστική έρευνα με την χρήση ερωτηματολογίων, αλλά και πειράματα διαχωρισμού απορριμμάτων στο σπίτι τα οποία αναλυτικά παρουσιάζονται στο παράρτημα.

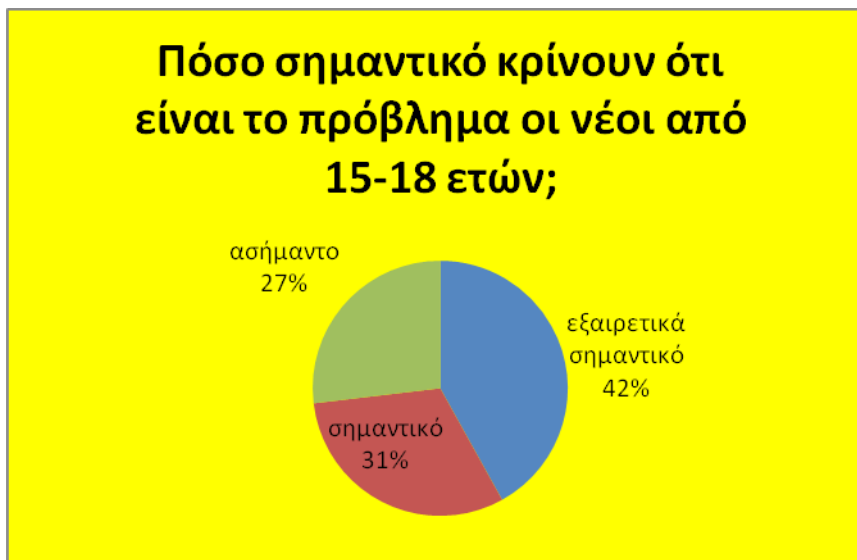
Τα ερωτηματολόγια μας δίνουν παρακάτω τα πρώτα αποτελέσματα για το πώς αξιολογούν οι πολίτες το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων

ΗΛΙΚΙΑ Α	ΠΡΟΒΛ ΣΚΟΥΠ -ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ	ΠΡΟΒΛ ΣΚΟΥΠ -ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ	ΠΡΟΒΛ ΣΚΟΥΠ -ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ
	ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ	ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ	ΑΣΗΜΑΝΤΟ
15-18	39	29	25
19-25	12	5	0
26-36	14	6	1
37-47	45	9	1
48-60	27	2	1
>60	9	7	1
	146	58	29

Όπως φαίνεται από το παρακάτω γράφημα το μεγαλύτερο ποσοστό του ερωτηθέντος δείγματος θεωρεί το θέμα εξαιρετικά σημαντικό



Ωστόσο μια πιο προσεκτική ματιά στα αποτελέσματα για τις ηλικίες 15-18, φανερώνουν μια πιο διαφοροποιημένη εικόνα:



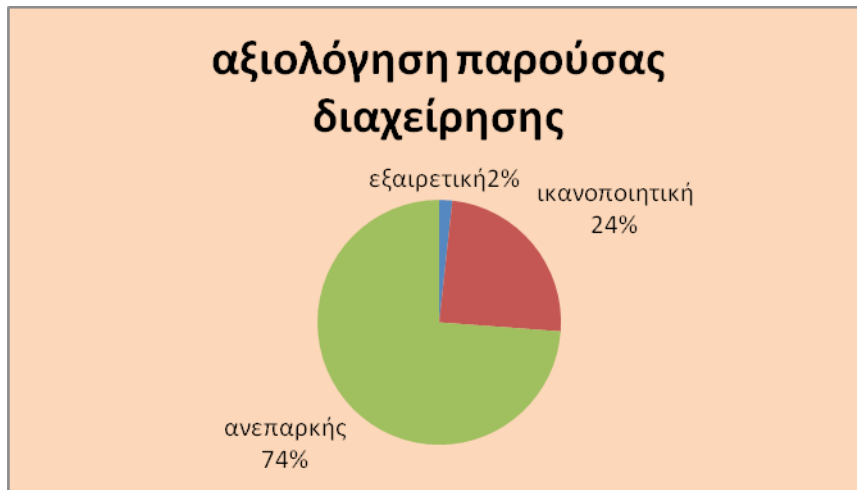
Στις μικρότερες ηλικίες **η ενημέρωση** για τους κινδύνους που απορρέουν από την κακοδιαχείριση των απορριμμάτων φαίνεται να μην είναι επαρκής καθότι ένα μεγάλο μέρος του δείγματος θεωρεί το πρόβλημα ασήμαντο.

Στο ερώτημα πως κρίνετε την μέχρι τώρα διαχείριση των απορριμμάτων, είχαμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

ΗΛΙΚΙΑ	ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΡ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΗ	ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΡ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΡ ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ
15-18	1	24	69
19-25	1	6	10
26-36	0	8	13
37-47	1	11	42
48-60	1	4	25
>60	0	4	13
	4	57	172

Όπως μπορούμε εύκολα να παρατηρήσουμε οι πολίτες δεν θεωρούν τις υπάρχουσες

μεθόδους ικανοποιητικές:



Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι ένα θέμα που θα προδιαγράψει τις τύχες μας και το οικονομικό μέλλον της Αττικής αλλά και της υπόλοιπης Ελλάδας για τα επόμενα τριάντα χρόνια. Λάθη και καθυστερήσεις δεκαετιών καθώς και πολιτική ατομία οδήγησαν την κατάσταση σε αδιέξοδο. Αναζητούνται λοιπόν προτάσεις και **λύσεις που να συνδυάζουν την οικολογική ευαισθησία και την οικονομία** με απώτερο στόχο το όφελος του πολίτη. Σήμερα το πρόβλημα της διαχείρισης των σκουπιδιών το διαχειρίζεται ο γενικός γραμματέας της αποκεντρωμένης διοίκησης της Αττικής. Βέβαια μετά τη δημιουργία του «Καλλικράτη» οι σχετικές αρμοδιότητες μεταφέρονται στην περιφέρεια με αργό ρυθμό.

Στο νομό Αττικής 7.000 τόνοι απορριμμάτων θάβονται καθημερινά στη χλωματερή της φυλής. Ο χρόνος ζωής για τον συγκεκριμένο ΧΥΤΑ υπολογίζεται να είναι ένα το πολύ δύο χρόνια ακόμη. Αυτό οξύνει ακόμη περισσότερο το ίδιο το πρόβλημα και ταυτόχρονα επιβάλλει γρηγορότερους ρυθμούς δημιουργίας υποδομών για μια πιο ολοκληρωμένη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων. Ταυτόχρονα σε όλη την Αττική αλλά και σε πολλά μέρη στην Ελλάδα τα απορρίμματα πετιούνται ανεξέλεγκτα δημιουργώντας αισθητικό και οικολογικό πρόβλημα καθώς μολύνεται το περιβάλλον και μέσω του υδροφόρου ορίζοντα τοξικές ουσίες περνούν στην τροφική αλυσίδα. Ανάμεσα στα υλικά που απορρίπτονται χωρίς κανένα έλεγχο είναι μπάζα, μπαταρίες, ελαστικά, παλιές ηλεκτρικές συσκευές καθώς και τοξικά απόβλητα. Είναι γνωστό ότι δεν υπάρχει ειδικός χώρος μεταφοράς και επεξεργασίας τοξικών αποβλήτων. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα οι εταιρίες να πρέπει να επιβαρυνθούν το υψηλό κόστος εξαγωγής τους. Κάποιες από αυτές με την ευθύνη των ιδιοκτητών τους και περισσή ασυνειδησία παρανόμως πετούν τα τοξικά απόβλητα στους παραπάνω χώρους για να αποφύγουν το κόστος. Οι χώροι αυτοί που χαρακτηρίζονται ως ΧΑΔΑ έχουν αρχίσει να κλείνουν σταδιακά και να αποκαθίστανται με το φόβο των ευρωπαϊκών προστίμων. Αναρωτιέται κανείς, εάν και αυτή η πράξη θα είχε εντατικοποιηθεί εάν δεν υπήρχε ο φόβος της οικονομικής επιβάρυνσης από την Ε.Ε. Οι παράνομες δράσεις όμως αυτές λαμβάνουν χώρα ακόμη και σε δασικές περιοχές, σε ρέματα, σε ποτάμια ή στο βυθό της θάλασσας.

Πέρα λοιπόν από το πρόβλημα της έλλειψης οργάνωσης και διαχείρισης είναι ορατό το ακόμη μεγαλύτερο πρόβλημα περιβαλλοντικής και οικολογικής συνείδησης που διατρέχει τόσο το μέσο πολίτη όσο και την πολιτική του ηγεσία.

Απόδειξη των παραπάνω αποτελεί το πλήθος των νόμων και των οδηγιών που έχουν συνταχθεί, ψηφιστεί εδώ και δεκαετίες και που έχουν μείνει στα χαρτιά.



Παράνομη χωματερή Λέρου περιοχή Τσιγγουνας



Παράνομη χωματερή Λέρου περιοχή Τσιγγουνας

Αναζητώντας τα αίτια στα παραπάνω προβλήματα εντοπίσαμε τα παρακάτω:

- την ανεπάρκεια του κρατικού μηχανισμού (υπουργεία, οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης) να προτείνει τις βέλτιστες κοινωνικά λύσεις να εκπαιδεύσει τους πολίτες, και να βοηθήσει στην εφαρμογή τους
- την ολιγωρία που προκύπτει από τους γραφειοκρατικούς μηχανισμούς

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

- την έλλειψη ενδιαφέροντος των δήμων που δεν βρίσκονται γειτονικά σε ΧΥΤΑ και επαναπαύθηκαν στη νοοτροπία του κακού γείτονα που σπρώχνει τα σκουπίδια στο διπλανό του
- στη μικροπολιτική στάση δημάρχων και παραγόντων που οι αποφάσεις τους ορίζονταν από την ψηφοθηρική τους διάθεση
- στην ανεπαρκή κατάρτιση μεγάλου μέρους των δημοτικών υπαλλήλων ώστε να αντιλαμβάνονται το μέγεθος και τη σοβαρότητα του προβλήματος.
- στην απροθυμία πολιτών και εργαζομένων να αλλάξουν στάσεις και συμπεριφορές
- στο χαμηλό μορφωτικό επίπεδο πολιτών και υπεύθυνων.

Σε αντίθεση με όλα τα παραπάνω εμείς οι μαθητές δεν εφησυχάζουμε.....

Μέσα από την έρευνά μας αναζητούμε σύγχρονες λύσεις φιλικές προς το περιβάλλον που είναι ήδη ενσωματωμένες στη νομοθεσία πολλών ευρωπαϊκών χωρών. Αναζητούμε λύσεις επιστημονικά τεκμηριωμένες, βιώσιμες και οικονομικές που θα βγάλουν τη χώρα μας από τα παραπάνω αδιέξοδα.

Στο τέλος της εργασίας αυτής θα έχουμε αναδείξει μοντέλα τα οποία με κατάλληλη πληροφόρηση θα συντελέσουν ώστε να αλλάξει νοοτροπία ολόκληρη η κοινωνία

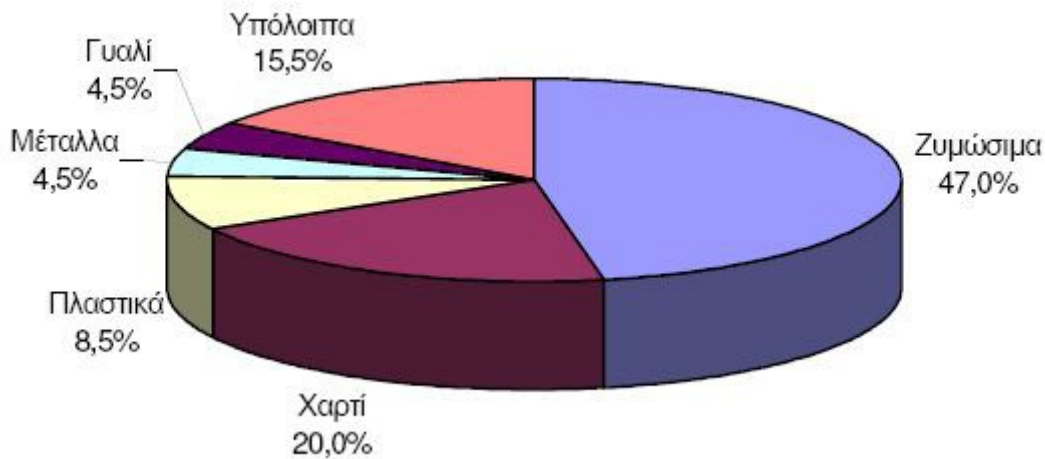
Στις αμέσως επόμενες ενότητες θα παραθέσουμε όλους τους δυνατούς τρόπους διαχείρισης και επεξεργασίας απορριμμάτων που έχουν ήδη εφαρμοστεί στην Ευρώπη ή σε παγκόσμιο επίπεδο και είναι λιγότερο ή περισσότερο διαδεδομένοι. Βασισμένοι σε πολυάριθμες ερευνητικές εργασίες των ανώτατων και ανώτερων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, καθώς και του τεχνικού επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ) θα αναδείξουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των μεθόδων αυτών. Θα ανακαλύψουμε μαζί ότι **«τα σκουπίδια δεν είναι για πέταμα»**. Επίσης σε συνέχεια των παραπάνω, θα σας ανακοινώσουμε και θα αναλύσουμε όλα τα αποτελέσματα των στατιστικών ερευνών μας.

Τι εννοούμε με τον όρο απορρίμματα;

Με τον όρο απορρίμματα εννοούμε:

- τα αστικά απορρίμματα (οικιακά – εμπορικά) αλλά και
- τα βιομηχανικά απόβλητα
- Οικοδομικά υλικά, μπάζα
- Τις ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές που αποσύρονται
- τα παλαιά ελαστικά των αυτοκινήτων
- τους καταλύτες των αυτοκινήτων όταν αποσύρονται
- τα κτηνοτροφικά και αγροτικά απόβλητα
- και το υπόλειμμα- ιλύς που προέρχεται τους βιολογικούς καθαρισμούς

Στα αστικά απορρίμματα περιλαμβάνονται σειρά διαφορετικών υλικών, όπως αυτά παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω:



Μέση κατά

βάρος σύνθεση αστικών στερεών απορριμμάτων (ΑΣΑ)
στην Ελλάδα, 1997

(με το όρο υπόλοιπα εννοούμε ξύλο, ύφασμα, δέρμα και αδρανή υλικά, ενώ με τον όρο ζυμώσιμα αυτά που αποικοδομούνται με ενζυματικές αντιδράσεις).

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, βασικό χαρακτηριστικά της σύνθεσης των ελληνικών οικιακών απορριμμάτων είναι το υψηλό ποσοστό σε ζυμώσιμα υλικά τα οποία παρουσιάζουν αύξηση κατά την θερινή περίοδο.

2. ΧΥΤΑ – ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Σήμερα, η διάθεση των απορριμμάτων, όταν ακολουθεί τη νόμιμη διαδικασία γίνεται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή ΧΥΤΑ, όπως λέγονται για συντομία. Ο τρόπος αυτός υπήρξε η εύκολη λύση για πάρα πολλά χρόνια, αφού απαιτούσε μηδαμινές εγκαταστάσεις. Ο τρόπος όμως αυτός έχει πολλές αρνητικές συνέπειες για το περιβάλλον όπως:

- ρυπαίνονται τεράστιες περιοχές καθώς και ακτές- θάλασσες
- απειλείται η χερσαία και θαλάσσια πανίδα πολλών περιοχών
- κινδυνεύει η δημόσια υγεία
- υποβαθμίζεται αισθητικά το τοπίο

Παλαιότερα οι ΧΥΤΑ δεν πληρούσαν βασικές προϋποθέσεις ώστε να προστατεύονται τα υπόγεια ύδατα από τα στραγγίσματα. Συγκεκριμένα όταν τα σκουπίδια βρέχονται, τα υλικά της χωματερής αντιδρούν μεταξύ τους, δημιουργώντας τοξικά υγρά τα οποία διαπερνούν το υπέδαφος. Από τα υπόγεια ύδατα η μόλυνση προχωρά στην θάλασσα αλλά και μέσω αγροτικών και κτηνοτροφικών εργασιών στην τροφική αλυσίδα. Παράλληλα με τη φυσική αποσύνθεση των οργανικών υλικών ελευθερώνεται βιοαέριο, το οποίο περιέχει μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα που ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επιπλέον αναφέρεται αυξημένος κίνδυνος πυρκαγιάς από την ανάφλεξη του παραγόμενου αερίου μεθανίου. Πυρκαγιές σε χωματερές απελευθερώνουν διοξίνες που ενοχοποιούνται για την εμφάνιση καρκίνου και τερατογεννήσεων. Τέλος η αποσύνθεση των απορριμμάτων παράγει συχνά τοξικούς ατμούς, που επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα.

Σήμερα πλέον οι ΧΥΤΑ υπόκεινται σε βελτιώσεις προκειμένου να αποφευχθούν οι παραπάνω συνέπειες. Συγκεκριμένα, στεγανοποιείται ο πυθμένας τους και τα τοιχώματα του χώρου απόθεσης με ειδικά αδιάβροχα υλικά. Η απόθεση των απορριμμάτων γίνεται πλέον σε ειδικούς χώρους ταφής που είναι μονωμένοι και ονομάζονται κυψελίδες. Επιπλέον οι χώροι υγειονομικής ταφής που έχουν πλέον εγκαταλειφτεί αποκαθίσταται αισθητικά με δένδροφύτευση ώστε να μη θυμίζουν την προγενέστερη χρήση τους. Να προστεθεί όμως ότι ακόμα και αν μια χωματερή κλείσει ή βελτιωθεί, για όλα τα τμήματα που δέχονταν στο παρελθόν σκουπίδια παλαιότερων χρόνων (και εφόσον τα στραγγίσματα δεν απομακρύνονται) οι τοξικές ουσίες που περιέχει παραμένουν ενεργές για μεγάλο χρονικό διάστημα επιβαρύνοντας το οικοσύστημα.



ΧΥΤΑ Λιοσίων



ΧΥΤΑ Λιοσίων μετά την αποκατάσταση

3. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ - ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Η αναερόβια χώνευση ή βιοαεροποίηση είναι μια τεχνητή διεργασία η οποία εφαρμόζεται στα αστικά απορρίμματα με **κύριο στόχο**

- την παραγωγή compost και ενέργειας,
- την αντιμετώπιση εξαιρετικά σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων,
- την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων αερίων ρύπων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου,
- την αξιοσημείωτη ελάττωση του όγκου των (Αστικών Στερεών Αποβλήτων) ΑΣΑ, καθώς επίσης και την μείωση της δημιουργίας του βιοαερίου στα ΧΥΤΑ (Χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων).

Είναι μια διαδικασία η οποία μπορεί να λειτουργήσει μέσω ελεγχόμενων συνθηκών σε ειδικές εγκαταστάσεις. Αρχικά, απαιτείται να γίνεται ο διαχωρισμός των αστικών αποβλήτων κατά την παραλαβή τους από τους χώρους συγκέντρωσης. **Το κυριότερο ενεργειακό προϊόν που προκύπτει μέσω της αναερόβιας επεξεργασίας είναι το βιοαέριο το οποίο αποτελείται από μεθάνιο (CH_4) και διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).** Η παραγωγή αυτή του μεθανίου κάνει την αναερόβια χώνευση μια βιολογική διεργασία μετατροπής αποβλήτων σε ενέργεια.

Ο τρόπος σύνθεσης του βιοαερίου είναι διαφορετικός από εκείνο του φυσικού αερίου, ωστόσο η χρησιμότητά του είναι κεφαλαιώδους σημασίας καθώς μπορεί να αντικαταστήσει την χρήση του φυσικού αερίου.

Υπήρξαν κατά καιρούς πολλές τεχνολογίες που αποσκοπούσαν στην καλύτερη δυνατή επεξεργασία του βιοαερίου με το μειονέκτημα ότι οι μέθοδοι αυτοί απαιτούσαν ιδιαίτερα υψηλό κόστος αλλά και ειδικευση σχετική σε αυτόν τον τομέα παραγωγής, κάτι που δεν ήταν εφικτό.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 διακρίνεται σταδιακή αύξηση της αναερόβιας διαδικασίας, ως εναλλακτική λύση στην πρωτοεφαρμοζόμενη αερόβια βιοεπεξεργασία (κομποστοποίηση ΑΣΑ). Ακόμα θα σημειωθεί ότι η αναερόβια ζύμωση για αρκετές δεκαετίες σε παγκόσμιο επίπεδο χρησίμευε στην επεξεργασία της

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

βιολογικής ιλύος από τις μονάδες επεξεργασίας λυμάτων (ΜΕΛ). Σχετικά πρόσφατα η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται ως μέθοδος βιοεπεξεργασίας των αστικών αποβλήτων.

Τα τελευταία χρόνια η αναερόβια επεξεργασία πραγματοποιείται σε κλειστούς αντιδραστήρες μέσω ξηρής ή υγρής μεθόδου σε τέσσερις φάσεις και εφαρμόζεται με τον ακόλουθο τρόπο:

- a. **Υδρόλυση** των πολυμερών οργανικών ενώσεων (λίπη, πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες) που επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενζύμων που εκλύονται από υδρολυτικά βακτήρια και μετατρέπονται σε υδατοδιαλυτά προϊόντα μικρότερου μοριακού βάρους, όπως για παράδειγμα είναι οι μονοσακχαρίτες και τα αμινοξέα.
- b. **Οξυδογένεση** είναι η ζύμωση των προϊόντων που προέκυψαν από την παραπάνω διαδικασία και η μετατροπή τους σε πληθώρα διαφορετικών προϊόντων, όπως είναι τα οργανικά οξέα, οι αλκοόλες, το διοξείδιο του άνθρακα, το υδρογόνο και η αμμωνία.
- c. **Ακετογένεση** αποτελεί παραγωγική διαδικασία μέσω της οποίας παράγεται οξικό οξύ, διοξείδιο του άνθρακα και υδρογόνο. Κατά την μέθοδο αυτή είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί το βασικότερο συστατικό του βιοαερίου .
- d. **Μεθανογένεση** στη φάση αυτή τα προϊόντα που προήλθαν από την προηγούμενη μέθοδο (ακετογένεση) μετατρέπονται σε **μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα** μέσω της συνεισφοράς των μεθανογενών βακτηρίων.

Βέβαια όπως σε κάθε διαδικασία έτσι και σε αυτή μπορούμε να διακρίνουμε εξίσου πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα.

Τα **πλεονεκτήματα** της αναερόβιας ζύμωσης είναι :

- η παραγωγή βιοαερίου
- η μηδενική εκπομπή αερίων
- ο υψηλός βαθμός αυτοματοποίησης
- ο εύκολος έλεγχος
- η απαλοιφή δυσσομιών
- η χρήση μικρών εγκαταστάσεων
- και η αδρανοποίηση και παράλληλα απομάκρυνση των βαρέων μετάλλων.

Τα **μειονεκτήματα** που προκύπτουν είναι τα εξής:

- η εξαιρετικά μεγάλη ανάγκη όγκων νερού για την πραγματοποίηση της αραίωσης του μίγματος
- η διατήρηση του όγκου των αρχικών υλικών
- η δυσμενής επεξεργασία των φυτικών υλών
- καθώς και η ανεπαρκής εμπειρία σε τέτοιου είδους διεργασίες λόγω της μη λειτουργίας τέτοιων μονάδων στο παρελθόν

Στην χώρα μας υπάρχουν πέντε εργοστάσια παραγωγής βιοαερίου και ενέργειας τα οποία βρίσκονται στα:

ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων Αττικής
ΧΥΤΑ Βόλου Θεσσαλίας
ΧΥΤΑ Ταγαράδων Μακεδονίας
ΧΥΤΑ Χανίων Κρήτης

Η συνολική ποσότητα Α.Σ.Α. που αξιοποιούνται στα πέντε υπάρχοντα εργοστάσια της Ελλάδας, εκτιμάται σε **602.000 τόνους**. Από αυτό το ποσό, ένα εκτιμώμενο 20% μετατρέπεται σε εδαφοβελτιωτικό (κακής ποιότητας διότι προέρχεται από σύμμεικτα απορρίμματα) το οποίο χρησιμοποιείται για επιχώσεις στους ΧΥΤΑ ή σε έργα οδοποιίας.

Στον νομό Αττικής και συγκεκριμένα στα Άνω Λιόσια έχει γίνει μια προσπάθεια αξιοποίησης του βιοαερίου μέσω της εταιρίας ΒΕΑΛ Α.Ε με την σύμπραξη του Ενιαίου Φορέα Δήμου και Κοινοτήτων. Η μονάδα αυτή αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς ενεργειακούς σταθμούς παγκοσμίως και μέσω της εργασίας που επιτελεί συνεισφέρει σε ικανοποιητικό βαθμό στην αυτάρκεια της χώρας μας σε ενέργεια. Παράλληλα συμβάλλει στην ανάκτηση και αξιοποίηση των αστικών αποβλήτων, περιορίζει την χρήση λιγνίτη ως ενεργειακό καύσιμο και κατ' επέκταση της βλαβερές συνέπειες που επιφέρει.

Στις υπερσύγχρονες εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας της μονάδας αυτής οι οποίες κατασκευάστηκαν από την εταιρία ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε. το βιοαέριο συγκεντρώνεται σε ειδικούς χώρους όπου βιοδιασπώνται τα απόβλητα, αποβάλλονται προσμίξεις και τέλος αναφλέγεται με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Με αυτόν τον τρόπο το μεθάνιο μετασχηματίζεται σε διοξείδιο του άνθρακα το οποίο είναι λιγότερο βλαβερό ενώ ταυτόχρονα παράγεται ρεύμα που μεταφέρεται στο δίκτυο ηλεκτρισμού. Συγκεκριμένα το μεθάνιο μετατρέπεται από περιβαλλοντική απειλή σε ενεργειακό καύσιμο.

Εκεί όμως όπου απουσιάζει οποιαδήποτε μέθοδος περιορισμού των εκπομπών μεθανίου είναι στην περίπτωση των «18 εκατ.τόνων κτηνοτροφικών αποβλήτων που παράγονται ετησίως στη χώρα μας, τα οποία κατά κανόνα πετιούνται ανεξέλεγκτα σε χιλιάδες... Κουρουπητούς», όπως λέει χαρακτηριστικά ο κ. Χρήστος Ζαφείρης, υπεύθυνος Δέσμης Έργων Βιοαερίου στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Απόβλητα που, όπως υποστηρίζει ο επιστήμονας, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία βιοαερίου από το οποίο θα ήταν δυνατόν να παραχθεί θερμότητα και ηλεκτρισμός συνολικής ισχύος 350 MW - περίπου όση ενέργεια αναγκαζόμαστε να εισάγουμε κάθε καλοκαίρι, λόγω αυξημένης ζήτησης σε ρεύμα. Προσθέτοντας ότι, με τη σωστή χωροθέτηση, 10 - 15 μονάδες σε όλη τη χώρα θα ήταν αρκετές γι' αυτόν το σκοπό. Επίσης, από τη διαδικασία μετατροπής των αποβλήτων των βουστασίων, των σφαγείων και των πτηνοτροφείων σε βιοαέριο, παράγεται ένα λίπασμα υψηλής απόδοσης, 85% φθηνότερο από τα αντίστοιχα προϊόντα του εμπορίου

Η επέκταση της μεθόδου αυτής πανελλαδικά θα σήμαινε τεράστιο ενεργειακό οικονομικό και οικολογικό κέρδος για την χώρα και τους κατοίκους της.

4. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Ο κ. Καμίνης δήμαρχος Αθηναίων δήλωσε:
[από την ομιλία του στην ημερίδα (02-03-2011) με θέμα «ΓΙΑ ΜΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΦΙΛΙΚΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ» ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ- Τ.Ε.Δ.Κ.Ν.Α.-Π.Ο.Ε. Ο.Τ.Α.]

« Τουλάχιστον σε ότι αφορά την Αθήνα, το σύστημα πάσχει σε όλα του τα στάδια. Είναι παρωχημένο, αναποτελεσματικό, κυριολεκτικά πρωτόγονο αν κριθεί με τα σημερινά δεδομένα της επιστήμης και τεχνολογίας. Η παραγωγή απορριμμάτων είναι ανεξέλεγκτη, αστόχαστη και εντελώς αδιάφορη για τον προβληματισμό που έχει αναπτυχθεί διεθνώς και στη χώρα σχετικά με τη βιώσιμη διαχείριση της ενέργειας και των πρώτων υλών. Η αποκομιδή είναι ανορθολογική, υποταγμένη όχι στις ανάγκες της πόλης και των πολιτών, αλλά σε ιδιοτελείς πελατειακές σχέσεις που τους δύο αυτούς μήνες καταβάλλουν μεγάλες προσπάθειες να εξυγιάνουμε. Αλλά και η διάθεση των υπολειμμάτων είναι απαρχαιωμένη και επιπλέον μη βιώσιμη.

Δεν φταίει το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο. Ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο όλες τις σχετικές ευρωπαϊκές οδηγίες. Αυτό που απουσιάζει είναι η πολιτική βούληση και το σθένος να προχωρήσουμε σε σύγχρονες και βιώσιμες λύσεις ακολουθώντας το παράδειγμα πλήθους δήμων και περιφερειών στην Ευρώπη.

Το υπάρχον σύστημα δεν σηκώνει γιατρεία, δεν επιδέχεται διόρθωση ή βελτίωση. Πρέπει να αναποδογυρίσουμε το τραπέζι! Πρέπει να προχωρήσουμε επιτέλους όπως είχαμε δεσμευτεί προς μια βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων με άξονες την πρόληψη, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση με διαλογή στην πηγή και την κομποστοποίηση»

Δανειστήκαμε λοιπόν, τα λόγια του Δημάρχου Αθηναίων διότι καταλήγουν σ' αυτό που όλη η επιστημονική κοινότητα συμφωνεί και για τους λόγους που αναφέρονται παραπάνω, τόσα χρόνια δεν μπόρεσε να εφαρμοστεί :

Κάθε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων, πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο ο οποίος θα εξασφαλίζει, με σειρά προτεραιότητας τα παρακάτω:

- **την ελαχιστοποίηση της παραγωγής απορριμμάτων**
- **την επαναχρησιμοποίηση των υλικών**
- **την ανακύκλωση/την κομποστοποίηση**
- **την ανάκτηση ενέργειας**

5. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

Ανακύκλωση απορριμμάτων είναι η διαδικασία με την οποία επαναχρησιμοποιείται εν μέρει ή ολικά οτιδήποτε αποτελεί έμμεσα ή άμεσα αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας και το οποίο στην μορφή που είναι δεν αποτελεί πλέον αγαθό για τον άνθρωπο. Στην διαδικασία αυτή συνήθως τα απορρίμματα μετατρέπονται σε πρώτες ύλες από τις οποίες παράγονται νέα αγαθά.

Μέρος της διαδικασίας της ανακύκλωσης είναι και η μετατροπή βλαβερών για το περιβάλλον υλικών σε λιγότερο ή και καθόλου βλαβερά. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ομαλότερα η επανένταξή τους στο φυσικό περιβάλλον το οποίο ουσιαστικά ολοκληρώνει την διαδικασία την ανακύκλωσης με φυσικό τρόπο. (Με αυτή την προσέγγιση και η κομποστοποίηση θα μπορούσε να ενταχθεί στις διαδικασίες της ανακύκλωσης. Για την κομποστοποίηση όμως λόγω της σπουδαιότητας της μεθόδου ακολουθεί ιδιαίτερο κεφάλαιο).

Σύμφωνα με τον Πλάτωνα, η ανακύκλωση αναπτύχθηκε σαν ιδέα γύρω στο 400 πχ, όταν τα χρησιμοποιημένα υλικά και σκευή σε δύσκολους καιρούς, επαναχρησιμοποιούνταν για οικονομία. Από τότε, η διαδικασία έχει πάρει πιο ξεκάθαρη μορφή, έχοντας γίνει πια μέρος της καθημερινότητας μας. Όμως, χρειάζεται η ευαισθητοποίηση όλων μας, όπως και η συνεχής επανεξέταση για πιο κερδοφόρες λύσεις, οι οποίες θα την βοηθήσουν να εισχωρήσει σαν ιδέα στο μυαλό του απλού πολίτη.

Οι κύριοι στόχοι της ανακύκλωσης είναι:

- **Εξοικονόμηση ενέργειας**

Με την ανακύκλωση επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας, γιατί όταν για την παραγωγή κάποιου υλικού χρησιμοποιείται ανακυκλωμένη πρώτη ύλη, απαιτείται πολύ λιγότερη ενέργεια από το εάν θα ακολουθούσαν ο πλήρης κύκλος παραγωγής. Η παραγωγή αλουμινίου από βωξίτη είναι μια από τις πιο δαπανηρές και ενεργοβόρες διαδικασίες. Με την ανακύκλωση συσκευασιών από αλουμίνιο το οικονομικό όφελος είναι τεράστιο.

- **Η ανάκτηση πρώτων υλών**

Επίσης, εξοικονομείται πρώτη ύλη, γιατί τα ανακυκλωμένα υλικά αντικαθιστούν την πρώτη ύλη που απαιτείται για την παραγωγή νέων προϊόντων. Σημαντικό παράδειγμα αποτελεί το χαρτί του οποίου η τιμή ανεβαίνει διαρκώς λόγω της έλλειψης πόρων που έχει δημιουργηθεί από την υπερεκμετάλλευση των δασών.

- **Μείωση αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον - διαχωρισμός συγκεκριμένων υλικών (επικίνδυνα, μολυσματικά)**

Πολλά υλικά επιβάλλεται να ανακυκλώνονται όπως πχ οι ηλεκτρονικές ή οι ηλεκτρικές συσκευές και οι καταλυτικοί μετατροπείς αυτοκινήτου:

Οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές όπως πλυντήρια, ψυγεία κλπ πρέπει να μεταφέρονται σε ειδικούς κάδους διότι προκαλούν σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις οι οποίες συνδέονται κυρίως με τα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται. Αυτά είναι πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων που περιέχουν υδράργυρο, πλαστικά τμήματα καλωδίων που περιέχουν βρωμιούχες ενώσεις, το κάδμιο από τους συσσωρευτές ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και ο μόλυβδος από τους καθοδικούς σωλήνες. Όπως είναι φανερό από τα αναφερόμενα η επίδραση των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών στο περιβάλλον θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη κυρίως λόγω της αύξησης της παραγωγής τους. Αντίστοιχα είναι τα οφέλη και από την ανακύκλωση ηλεκτρονικών συσκευών. Επιπρόσθετα η ανακύκλωση αυτών των

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

οσκευών μπορεί να συνεισφέρει και στην οικονομία καθώς θα μπορούσε να προμηθεύσει τους καταναλωτές με πολύ φθηνά ανταλλακτικά.

Τέλος, πρέπει να αναφερθούμε στους καταλυτικούς μετατροπείς οχημάτων (ΚΜΟ). Είναι γνωστό πως η αντικατάσταση των μετατροπέων είναι επιβεβλημένη από τους ελέγχους ΚΤΕΟ έπειτα από ένα χρονικό διάστημα το οποίο συνδέεται άμεσα με τα διανυθέντα χιλιόμετρα του οχήματος. Η ιδέα της αξιοποίησης των πεπαιλωμένων ΚΜΟ ξεκινά από το γεγονός ότι αυτοί περιέχουν ορισμένες ποσότητες ευγενών μετάλλων όπως ο λευκόχρυσος, το παλλάδιο και ρόδιο. Είναι εντυπωσιακό ότι σχεδόν όλο το ρόδιο που χρησιμοποιείται στο πλανήτη πάει στην κατασκευή ΚΜΟ ενώ ολοένα και αυστηρότεροι περιβαλλοντικοί περιορισμοί απαιτούν μεγαλύτερες ποσότητες ευγενών μετάλλων για την μείωση των επικίνδυνων αέριων ρυπαντών. Έτσι λόγω των αέριων ρύπων που καταστρέφουν το περιβάλλον αλλά και των υψηλών κερδών που αποκομίζονται από αυτούς θα πρέπει να υπάρχει εξειδικευμένη απόθεση.

- **Μείωση του όγκου των απορριμμάτων**

Έχει αποδειχθεί ότι ο όγκος των ανακυκλώσιμων υλικών φθάνει το 30-50% του συνολικού όγκου των απορριμμάτων όταν αυτή διεξάγεται με σοβαρότητα. Στο μικρόκοσμο του νοικοκυριού μας το όφελος αυτό μπορεί να μην γίνεται άμεσα αντιληπτό, αλλά το σύνολο των απορριμμάτων δημιουργεί πάντα μεγάλα χωροταξικά προβλήματα και η μείωση του όγκου τους είναι πάντα από τα πιο σημαντικά ζητούμενα.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

Το PVC δεν μπορεί να ανακυκλωθεί. Ορισμένα είδη πλαστικού, όπως τα PP, PVC, PE και PET χρειάζονται ειδική επεξεργασία λόγω της σύστασης τους διότι πρέπει να ταυτοποιούνται απόλυτα και να συλλέγονται ανά είδος χωριστά, διότι μόνο έτσι ανακυκλώνονται. Άγνωστης ταυτότητας πλαστικά δεν ανακυκλώνονται μέχρι τώρα. Σήμερα όμως είναι δυνατό η μηχανική διαλογή γίνεται πλέον με τελείως μοντέρνα συστήματα οπτικών διαχωρισμών. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή τα σκουπίδια που έχουν διαχωριστεί σε κατάλληλα ρεύματα ανάλογα με το μέγεθός τους ακτινοσκοπούνται και έτσι προσδιορίζεται ακριβώς η θέση του κάθε ζητούμενο υλικού στον ιμάντα. Μετά από αυτό με ένα φύσημα το κάθε υλικό αντίστοιχα εκτρέπεται και οδηγείται στην ανακύκλωση. Με αυτό τον τρόπο ξεχωρίζουμε τις διάφορες κατηγορίες πλαστικών PP, PET, High Density πολυαιθυλένιο Low Density πολυαιθυλένιο και γενικά οποιαδήποτε υλικό μπορούμε να το ταυτοποιήσουμε μέσω του φάσματός του, και έτσι να το ξεχωρίσουμε και να τα βγάλουμε ώστε να το ανακυκλώσουμε .

Μεγάλο μέρος στα απορρίμματα καταλαμβάνουν τα οικοδομικά υλικά. Αυτά είναι αδρανή γι' αυτό θα μπορούσαν να μεταφερθούν σε ειδικούς διαθέσιμους προεπιλεγμένους χώρους, χωρίς να υποστούν κάποια ειδική επεξεργασία αφού δεν είναι τοξικά. Οι χώροι αυτοί θα αποκαθίστανται με αισθητικές παρεμβάσεις και δεν θα προκύπτει επιβάρυνση του περιβάλλοντος ενώ ταυτόχρονα δεν θα προστίθενται στον όγκο των κοινών ΑΣΑ.

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ

Για να είναι επιτυχημένο ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη τα ακόλουθα :

- Την επικαιροποίηση της νομοθεσίας και τον εναρμονισμό της με τις αρχές της αειφορίας.
- Τις διεθνείς αλλαγές την βελτίωση των τεχνολογικών μεθόδων για την αξιοποίηση περισσότερων υλικών.
- Σωστή περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση από την οικογένεια
- Την ευαισθητοποίηση και ενεργό συμμετοχή των πολιτών με αρχή την εφαρμογή στα σχολεία μέσω ειδικών προγραμμάτων
- Την επιβράβευση αυτού που ανακυκλώνει μέσω ανταποδοτικών δράσεων.
- Την σωστή χωροθέτηση των κάδων ανακύκλωσης σε σχέση με την πληθυσμιακή πυκνότητα
- Την ανάκτηση εμπειρίας από πόλεις ή κοινότητες στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό στις οποίες εφαρμόζεται η ανακύκλωση με επιτυχία
- Εκτίμηση της αγοράς υλικών
- Την προστασία των κάδων ανακύκλωσης ώστε να μην γίνονται τα ανακυκλώσιμα υλικά αντικείμενο κλοπής και να επιφέρουν κέρδος στον φορέα που θα την αναλάβει

Με τις σημερινές συνθήκες, δεν υπάρχουν οικονομικά οφέλη από την ανακύκλωση στην χώρα μας, γεγονός που την κάνει να χάνει το νόημα της.



Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η σημερινή κατάσταση απέχει από την ιδανική μιας και οι στόχοι δεν επιτυγχάνονται. Αναζητώντας τα αίτια αυτής της αποτυχίας διακρίνουμε την **ολιγωρία της πολιτείας σε θέματα οργάνωσης και ενημέρωσης των πολιτών**. Και οι τομείς στους οποίους πρέπει να δοθεί βαρύτητα για την αλλαγή στάσης των πολιτών στα θέματα της ανακύκλωσης είναι τόσο η οικολογική όσο και η οικονομική τους διάσταση. Αυτά επιβεβαιώνεται και από τα λεγόμενα του σημερινού Δημάρχου Αθηνών κ Καμίνη ο οποίος δήλωσε:

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

[από την ομιλία του στην ημερίδα (02-03-2011) με θέμα «ΓΙΑ ΜΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΦΙΛΙΚΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ» ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ- Τ.Ε.Δ.Κ.Ν.Α.-Π.Ο.Ε. Ο.Τ.Α.]

«Στο δήμο Αθηναίων η ανακύκλωση των συσκευασιών δεν ξεκίνησε με το σχεδιασμό και τη σοβαρότητα που η πρόκληση αυτή απαιτούσε είναι χαρακτηριστικό ότι 4,5 χρόνια τώρα ο δήμος δεν έχει υπογράψει ακόμη σύμβαση με την ελληνική εταιρία αξιοποίησης ανακύκλωσης. Οι μπλε κάδοι δεν τοποθετήθηκαν με σχέδιο στους δρόμους και δεν επαρκούν για την εξυπηρέτηση των κατοίκων, ενώ ποτέ δεν πραγματοποιήθηκαν οργανωμένες και αποτελεσματικές εκστρατείες για την ενημέρωση της κοινής γνώμης. Είναι στις προτεραιότητές μας υπογραφή σύμβασης με την εταιρία ανακύκλωσης και η σταδιακή τοποθέτηση με οργανωμένο τρόπο επαρκούς αριθμού μπλε κάδων. Έχουμε προγραμματίσει αντίστοιχες εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης στα σχολεία αλλά και πόρτα πόρτα καθώς και άλλες δράσεις, όπως ένα πιλοτικό πρόγραμμα οικιακής κομποστοποίησης που σχεδιάζουμε. Από τον πρώτο μήνα στη δημοτική αρχή έχω ζητήσει επίσημα την εταιρία ανακύκλωσης να μας διαθέσει επιπλέον μπλε κάδους κάτι που μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει δυνατό, χωρίς να φταίει η εταιρία ανακύκλωσης θεωρώ αδιανόητο ο μεγαλύτερος δήμος της χώρας να επιθυμεί, να διατίθεται, να ζητεί να επεκτείνει την ανακύκλωση και αντί να ενθαρρύνεται να συναντά εμπόδια στην προσπάθειά του. Η υπόθεση δυστυχώς έχει κολλήσει στον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Εμείς έχουμε δηλώσει έτοιμοι να διπλασιάσουμε τους μπλε κάδους στην Αθήνα μέσα σ' ένα διάστημα δύο μηνών. Δεν είναι πολλοί. Η ανακύκλωση και ιδιαίτερα σε καιρούς οικονομικής κρίσης είναι πολιτική που ωφελεί τους δήμους από κάθε άποψη και οικονομικά. **Με το νόμο 3854/2010 οι δήμοι χρεώνονται μόνο για τις ποσότητες των απορριμμάτων τους που οδηγούνται σε ταφή. Επομένως κάθε τόπος που ανακυκλώνεται και εκτρέπεται από τους ΧΥΤΑ ισοδυναμεί με εξοικονόμηση δαπάνης για το δήμο»**

Από την έρευνά μας προέκυψε όπως ήταν αναμενόμενο ότι οι κάτοικοι στην χώρα μας δεν κινητοποιούνται αρκετά στον τομέα αυτό:

	ΔΕΝ ΚΑΝΟΥΜΕ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	ΚΑΝΟΥΜΕ ΑΝΑΚ/ΣΗ	ΚΑΝΟΥΜΕ ΑΝΑΚ/ΣΗ	ΚΑΝΟΥΜΕ ΑΝΑΚ/ΣΗ
ΗΛΙΚΙΑ		ΑΡΚΕΤΑ	ΜΕΤΡΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΑ
15-18	10	24	31	16
19-25	2	4	7	5
26-36	8	9	6	2
37-47	8	13	17	4
48-60	7	8	10	2
>60	5	3	8	1
	40	61	79	30



Όπως παρατηρούμε επιβεβαιώνεται ότι το ποσοστό των ανθρώπων που κάνουν ανακύκλωση σοβαρά είναι μόλις το 29% των ερωτηθέντων.

	ΚΑΔΟΙ ΑΝΑΚΥΛΩΣΗΣ	ΚΑΔΟΙ ΑΝΑΚΥΛΩΣΗΣ	ΚΑΔΟΙ ΑΝΑΚΥΛΩΣΗΣ
ΗΛΙΚΙΑ	ΥΠΑΡΧΟΥΝ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ	ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ
Α			
15-18	69	14	2
19-25	13	3	1
26-36	17	4	0
37-47	46	9	2
48-60	24	6	0
>60	11	2	4
	180	38	9



Σε ότι αφορά τους ειδικούς κάδους όπως φαίνεται από τις δηλώσεις των πολιτών υπάρχουν μάλλον αρκετοί. **Ίσως, για το γεγονός των χαμηλών ποσοστών της ανακύκλωσης, να ευθύνεται η λανθασμένη χωροθέτηση των κάδων αυτών.** Δυστυχώς εάν κάποιος δεν βλέπει καθημερινά κάδους ανακύκλωσης έξω από το σπίτι του, θα πάρει πιο δύσκολα την απόφαση να συμμετέχει στην ανακύκλωση.

Τα πιο διαδεδομένα ανακυκλώσιμα υλικά σήμερα, είναι:

- Το χαρτί, του οποίου η διάσπαση είναι δύσκολη και μαζί με την υπερκατανάλωση καθίσταται πρωτεύων ανακυκλώσιμο υλικό.
- Το γυαλί, το οποίο μπορεί να ανακυκλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί άπειρες φορές.
- Το πλαστικό, του οποίου η απόρριψη αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για το περιβάλλον.
- Το μέταλλο, του οποίου η ανακύκλωση συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.

ΠΙΝΑΚΑΣ : Σύνθεση των αποβλήτων συσκευασίας και ποσοστό ανακύκλωσης στην Ελλάδα -1999 (Πηγή: Η.Π. 50910/2727/2003, ΥΠΕΧΩΔΕ 2003)

Υλικό	% (κ.β.) στα απόβλητα συσκευασίας	Ανακύκλωση (% κ.β.)
Χαρτί / Χαρτόνι	42	68
Πλαστικά	26	3
Γυαλί	18	24
Μέταλλα	8	9.8
Ξύλο - Λοιπά	6	-

Ρωτήσαμε αυτούς που κάνουν ανακύκλωση για το είδος των υλικών που ανακυκλώνουν. Όπως φαίνεται από τα παρακάτω αποτελέσματα το χαρτί είναι αυτό που ο κόσμος ανακυκλώνει περισσότερο

	ΥΛΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ				
ΗΛΙΚΙΑ	ΧΑΡΤΙ	ΠΛΑΣΤΙΚΟ	ΓΥΑΛΙ	ΜΕΤΑΛΛΟ	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ
15-18					
19-25	13	7	4	5	8
26-36	15	12	7	5	8
37-47	35	23	22	14	20
48-60	19	13	11	8	9
>60	12	8	6	1	2
	94	63	50	33	47



Η επαναχρησιμοποίηση των υλικών

Η επαναχρησιμοποίηση υλικών, είναι από τις πιο σημαντικές δράσεις που εντάσσονται στην γενικότερη φιλοσοφία της ανακύκλωσης. Με την μέθοδο αυτή δεν παράγονται καν απορρίμματα. Πολλά υλικά κυρίως συσκευασίες που φαίνεται να είναι απορριπτέα, μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, αφού πρώτα καθαριστούν. Με τον τρόπο αυτό, εξοικονομούνται ενέργεια και χρήματα, που θα έπρεπε να δαπανηθούν αν πετούσαμε η ανακυκλώναμε τα εν λόγω υλικά. Η επαναχρησιμοποίηση επικεντρώνεται ιδιαίτερα στις γυάλινες συσκευασίες προϊόντων που επιστρέφονται.

Σύγκριση με τις ευρωπαϊκές χώρες

Η ανακύκλωση ΑΣΑ στην Ελλάδα παρουσιάζεται σε σχετικά μικρό ποσοστό . Από το σύνολο των 4,6 εκατομμυρίων τόνων ΑΣΑ που παράγονται στην Ελλάδα, εκτιμάται ότι ένα ποσοστό του 8% μόνο ανακυκλώνεται, ενώ το αντίστοιχο σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες είναι πολύ μεγαλύτερο, όπως:

- Στη Γαλλία το **70%** περίπου των αστικών απορριμμάτων τυγχάνει επεξεργασίας προκειμένου να ανακυκλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί
- στη μεγάλη Βρετανία περίπου του **20%** ανακυκλώνεται ή αν χρησιμοποιείται
- στη Σουηδία ανακυκλώνεται το **25%** των απορριμμάτων
- στη Δανία οι δήμοι είναι αυτοί που έχουν αναλάβει τη διαχείριση και ανακύκλωση του **50%** των απορριμμάτων τους

Η ποσότητα των απορριμμάτων που παράγεται σχετίζεται με το βιοτικό επίπεδο, τις συνήθειες και τις επιλογές του καταναλωτή , με τις υφιστάμενες νομοθετικές ρυθμίσεις , με παραγωγικές και εμπορικές τεχνικές και επιλογές. Η στρατηγική αυτή της ανάκτησης των υλικών μαζί με την πρόληψη πρέπει να αποτελούν την **πρώτη προτεραιότητα** της κοινωνίας μας καθώς δεν δημιουργούν κανένα περιβαλλοντικό πρόβλημα.

Παρ΄ όλη την παγκόσμια προσπάθεια για την επίτευξη ικανοποιητικής ανακύκλωσης στις περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένες κοινωνίες, μπορούμε να πούμε ότι δεν έχει γίνει αντιληπτή η σοβαρότητα του θέματος στη χώρα μας. Όμως, με πιο συντονισμένες προσπάθειες και περισσότερη ενημέρωση πιστεύουμε ότι κάποτε, το

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»
πρόβλημα της αδυναμίας ανακύκλωσης, θα αποτελεί πλέον παρελθόν.

ΟΙ ΞΕΝΟΙ ΠΟΥ "ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ" ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ



Όταν ένας άνθρωπος έρχεται στην Ελλάδα, σαν πρόσφυγας, συνήθως νιώθει φόβο, είναι αδύναμος και μόνος. Τέτοιοι άνθρωποι φθάνουν στην χώρα μας, ξενιτιά για αυτούς, από φτωχές χώρες της Ασίας και της Αφρικής... γυρεύοντας οποιαδήποτε εργασία. Υπάρχουν «εργοδότες» οι οποίοι εκμεταλλεύονται τους ξένους αυτούς δίνοντάς τους ελάχιστα χρήματα για **ανασφάλιστη εργασία σε απαράδεχτες συνθήκες**. Σε όλους μας έχει τύχει να συναντήσουμε μετανάστες να ψάχνουν στα σκουπίδια. Στην πραγματικότητα εργάζονται και μάλιστα στην ανακύκλωση. Συλλέγουν μέταλλα και χαρτί από πολλές συνοικίες και τα μεταφέρουν χιλιόμετρα μακριά εκεί που γίνεται το εμπόριο ανακυκλώσιμων υλικών για λίγα ευρώ. Εμείς οι μαθητές απλά διερωτόμαστε:

- Είναι ντροπή να δουλεύεις ή είναι ντροπή να μην σε ασφαλίζουν;
- Είναι ντροπή να είσαι μετανάστης ή είναι ντροπή να σε εκμεταλλεύονται επειδή είσαι μετανάστης;
- Το κράτος στις προτάσεις που θα υλοποιήσει για την αλλαγή στην διαχείριση των απορριμμάτων έχει υπολογίσει ότι είναι μια ευκαιρία να ασφαλιζονται πλέον όλοι οι εμπλεκόμενοι εργαζόμενοι του κλάδου;

Έτσι πραγματοποιείται η ανακύκλωση των πιο ακριβών υλικών στους Δήμους. Και σε ότι αφορά το αποτέλεσμα δεν είναι κακό, απλά γίνεται με τον πλέον ανορθόδοξο τρόπο.

Από την άλλη όλο το χαρτί και κάθε μέταλλο που θα μπορούσε να αποτελεί σημαντική πηγή εσόδων για τα Δημοτικά ταμεία πηγαίνει στους ιδιώτες. Οι κάδοι ανακύκλωσης είναι δυστυχώς προσβάσιμοι. Αφού οι Δήμοι ήταν ανέκαθεν υπεύθυνοι για την ανακύκλωση γιατί δεν φρόντιζαν να προστατεύσουν τα υλικά ώστε να μην χάνουν το κέρδος τους; Μια λύση για το θέμα αυτό θα ήταν να κλειδώνουν οι κάδοι

57 ΓΕΛ Α' Λυκείου

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

και να έχουν πρόσβαση μόνο οι σχετικοί υπάλληλοι, όπως συμβαίνει σε πολλά μέρη της Ευρώπης. Στην εποχή της τόσο μεγάλης οικονομικής κρίσης αναδεικνύεται η κακοδιαχείριση των πόρων και θα έπρεπε να αποδοθούν ευθύνες για την απώλεια των εσόδων αυτών.

6. ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Με τον όρο **ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ** εννοούμε τη φυσική βιοχημική διεργασία που συντελείται για την **ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ** των οργανικών υπολειμμάτων και τη μετατροπή τους σε ένα πολύτιμο βελτιωτικό εδάφους, ιδιαίτερα ωφέλιμο και θρεπτικό για τα φυτά. Το προϊόν αυτό συνήθως λέγεται **κομπόστ, ή χούμους ή φυτόχωμα**. Η κομποστοποίηση των οργανικών απορριμμάτων γίνεται εύκολα στο χώμα, αλλά και σε τεχνητές συνθήκες σε ειδικές κλειστές και ανοικτές διατάξεις που ονομάζονται κομποστοποιητές.

Στους κομποστοποιητές γίνεται αποικοδόμηση όλων των οργανικών απορριμμάτων όπως:

κουρεμένο γρασίδι, φύλλα, κομμένα κλαδιά, χόρτα, υπολείμματα λαχανικών και φρούτων, αποφάγια, γαλακτοκομικά, χαρτί, φίλτρα καφέ πριονίδι, στάχτη κλπ.

Η διαδικασία αυτή υπάρχει από μόνη της στη φύση! Σε κάθε δάσος, λιβάδι, ζούγκλα τα φυτικά υπολείμματα πέφτουν στο έδαφος και εκεί αρχίζει η διαδικασία της αποσύνθεσης, κομποστοποίησης, λιπασματοποίησης. Κομποστοποιούνται / λιπασματοποιούνται αργά από τους μικροοργανισμούς μέσα στο χώμα και μετατρέπονται σε ένα αφράτο δασικό σκουρόχρωμο υπόστρωμα. Αυτό είναι που κρατά την εδαφολογική ισορροπία και διατηρεί το έδαφος ζωντανό. Το πόσο εύφορο είναι ένα κομμάτι γης, εξαρτάται από το πόσο πλούσιο είναι σε οργανική ύλη, δηλαδή σε χούμο.

Με τη κομποστοποίηση, που αποτελεί τον πιο φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο διαχείρισης των οργανικών απορριμμάτων, εξοικονομούμε χρήματα, ζωντανεύει το έδαφος και βοηθάμε στη προστασία του περιβάλλοντος ή όπως σατίριζε τη λεζάντα "ΣΩΣΤΕ ΤΟΝ ΠΛΑΝΗΤΗ" ο χιουμορίστας George Carlin, «*Ο Πλανήτης δεν θα πάει πουθενά – αλλά εμείς.....*».

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, πετάμε όλο και περισσότερα απορρίμματα κάθε χρόνο. Μεταξύ 1995 και 1998, η ποσότητα των σκουπιδιών που δημιουργήσαμε αυξήθηκε κατά 15%. Εάν συνεχίσουμε με τους ίδιους ρυθμούς παραγωγής απορριμμάτων, έως το 2020, θα πετάμε πιθανώς 45% περισσότερα σκουπίδια από το 1995. Στην Ελλάδα, μόνο στο ΧΥΤΑ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων) Άνω Λιοσίων καταλήγουν καθημερινά 5.500 τόνοι απορριμμάτων, ενώ τα προγράμματα ανακύκλωσης έχουν καθυστερήσει δραματικά σε όλη τη χώρα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει οδηγία (31/1999) όπου καθορίζει πως τα οργανικά στοιχεία των απορριμμάτων μας πρέπει να πηγαίνουν για κομποστοποίηση χωρίς να καθορίζει τον τρόπο και τη μέθοδο της κομποστοποίησης που πρέπει να επιλεγεί.

Το κομπόστ μπορεί να έχει πολύ καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε είδους καλλιέργεια. Η χώρα μας με Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 29407/3508/16-12-2002) εναρμονίστηκε με την κοινοτική οδηγία θέτοντας ως ποσοτικούς **στόχους** τη μείωση στα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κατά 25%, 50% και 65%, σε σχέση με το 1995, μέχρι το 2010, το 2013 και το 2020 αντίστοιχα. Για να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί θα πρέπει να είχαν ήδη επιλεγεί μία από τις τρεις μεθόδους κομποστοποίησης που αναφέρονται παρακάτω.

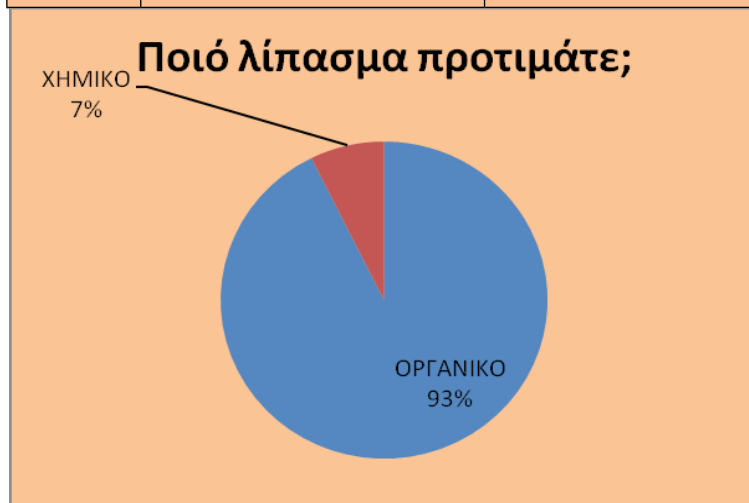
Ο όρος «κομποστοποίηση» φαντάζει άγνωστη λέξη για τον περισσότερο κόσμο. Πράγματι η ενημέρωση σε σχέση με την κομποστοποίηση βρίσκεται σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα όπως φαίνεται και από τα αποτελέσματα της έρευνάς μας,

ΗΛΙΚΙΑ	ΕΠΑΡΚΗΣ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ
15-18	14	32	33
19-25	5	6	6
26-36	6	3	13
37-47	9	13	30
48-60	5	9	14
>60	0	3	14
	39	66	110



.....παρόλο που όλοι αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα του οργανικού λιπάσματος έναντι του χημικού:

ΗΛΙΚΙΑ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΛΙΠΑΣΜΑ	ΧΗΜΙΚΟ ΛΙΠΑΣΜΑ
15-18	87	7
19-25	16	1
26-36	20	1
37-47	48	4
48-60	29	1
>60	14	3
	214	17



Περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κομποστοποίηση

Η κομποστοποίηση είναι μια σύνθετη βιοχημική διαδικασία που επηρεάζεται από τις συνθήκες. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που την επηρεάζουν είναι:

ο αερισμός – οξυγόνο:

Ο κάδος πρέπει να έχει το σωστό αερισμό διότι η κομποστοποίηση είναι **αερόβια διαδικασία**. Ο πολύς όμως αερισμός μειώνει την υγρασία και στεγνώνει τα υλικά μέσα στο κάδο με αποτέλεσμα να καθυστερεί η διαδικασία της μετατροπής των οργανικών σε κομπόστ. Ο αερισμός του κομπόστ (σωρού), επιτυγχάνεται με τακτό ανακάτεμα του κομπόστ. (Κατά το ανακάτεμα θα πρέπει να μην ανακατεύεται το έτοιμο κομπόστ με τα φρέσκα υλικά μέσα στο κάδο.)

Το ζυμωμένο με αερόβιους μικροοργανισμούς κομπόστ είναι ανώτερης ποιότητας, από αυτό που έχει αφεθεί σε αναερόβιες συνθήκες. Οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί παράγουν χημικά που βλάπτουν την ποιότητα του κομπόστ. Επιπλέον σε αναερόβιες συνθήκες παράγεται υδρόθειο που μυρίζει άσχημα άρα ο κάδος θα μυρίζει καθώς και μεθάνιο που είναι βλαβερό αέριο θερμοκηπίου.

η υγρασία:

Όταν μειώνεται η υγρασία στεγνώνουν τα υλικά και καθυστερεί η διαδικασία της κομποστοποίησης

το pH:

Το όξινο PH έχει σαν αποτέλεσμα ανεπιθύμητες οσμές και την εμφάνιση πολύ μεγάλου αριθμού από μυγάκια. Το ιδανικό PH για τη διαδικασία της κομποστοποίησης, είναι το ουδέτερο 7, αλλά το PH του παραγόμενου κομπόστ καλό είναι να προσαρμόζεται έτσι, ώστε να είναι ανάλογο με τις ανάγκες των φυτών στα οποία θα χρησιμοποιηθεί. Η ρύθμιση του PH γίνεται με την προσθήκη σταθεροποιητή που πωλείται στο εμπόριο.

η θερμοκρασία:

Η θερμοκρασία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο καθώς όταν είναι η κατάλληλη επιτυγχάνει την **ταχύτερη ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ** και καταστρέφει τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

και ο λόγος N / C (αζώτου -άνθρακα) ή αλλιώς πράσινα/καφέ υπολείμματα:

Ο άνθρακας και το άζωτο είναι τα δύο πιο σημαντικά στοιχεία κατά τη διεργασία της κομποστοποίησης. Αυτό συμβαίνει διότι ο άνθρακας αποτελεί την κύρια πηγή ενέργειας για τους μικροοργανισμούς καθώς ένα μικρό κλάσμα του ενσωματώνεται στα κύτταρα τους ενώ το άζωτο είναι υπεύθυνο για την ανάπτυξη του μικροβιακού πληθυσμού. Έτσι η **λάθος αναλογία άνθρακα** και αζώτου μπορεί να προκαλέσει είτε μια **αργή αποσύνθεση** αυξάνοντας τον απαιτούμενο χρόνο επεξεργασίας και να οδηγήσει στην καθυστέρηση της αποικοδόμησης του διαθέσιμου άνθρακα. Από την άλλη πλευρά μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία αμμωνίας ή άλλων αζωτούχων ενώσεων που **προκαλούν οσμές** και άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα.

το μέγεθος των τεμαχίων:

Μικρότερα τεμάχια αυξάνουν την επιφάνεια επαφής των αντιδρώντων κατά την αερόβια διαδικασία κι έτσι επιταχύνεται η κομποστοποίηση

Οι μέθοδοι - τεχνικές κομποστοποίησης

- **εργοστάσια μεγάλου μηχανικού διαχωρισμού σύμμικτων απορριμμάτων στα οποία γίνεται ανακύκλωση και κομποστοποίηση**
- **Διαλογή στην πηγή και κομποστοποίηση σε ειδική μονάδα**
- **Οικιακή κομποστοποίηση**

➤ **Εργοστάσια μεγάλου μηχανικού διαχωρισμού σύμμικτων απορριμμάτων**

Η μία τεχνική αφορά στη δημιουργία **εργοστασίων μεγάλου μηχανικού διαχωρισμού σύμμικτων απορριμμάτων** που συνεπάγεται μεγάλο κόστος επένδυσης. Στην Ελλάδα δημιουργήθηκαν τρία εργοστάσια κομποστοποίησης Μονάδες Βιολογικής Επεξεργασίας (ΜΒΕ): ένα στα Άνω Λιόσια, ένα στην Καλαμάτα και ένα στα Χανιά.

Το πρώτο των Άνω Λιοσίων δεν κατάφερε να λειτουργήσει ικανοποιητικά και δουλεύει ακόμη πιλοτικά παράγοντας μέτρια ποιότητα κομπόστ αφού τα οργανικά υπολείμματα που δέχεται δεν είναι καθαρά.

Η κατασκευή του αντίστοιχου στην Καλαμάτα αποτελεί σκάνδαλο αφού κόστισε 5 εκατ.€ και παρά το τεράστιο κόστος κατασκευής του, λειτούργησε με διακοπές και προβλήματα. Η λειτουργία του διακόπηκε με δικαστική απόφαση. Από το 1999 έχει παράγει μόνο 1 κιλό κομπόστ! Εκ' των υστέρων καταγγέλλθηκαν λάθη στον σχεδιασμό και την κατασκευή που στοίχισαν μεγάλα ποσά στο Ελληνικό δημόσιο.

Η μονάδα στα Χανιά αποτελεί ολοκληρωμένη μέθοδο διαχείρισης απορριμμάτων και είναι ιδανικό παράδειγμα οικολογικής και οικονομικής διαχείρισης. Σε ότι αφορά την κομποστοποίηση έχει καταφέρει να παράγει εξαιρετικής ποιότητας κομπόστ ενώ ταυτόχρονα λειτουργεί και ως κέντρο ανακυκλώσιμων υλικών με εξαιρετικές αποδόσεις. Εξυπηρετεί τα απορρίμματα 150.000 κατοίκων.

➤ **Διαλογή στην πηγή και η κομποστοποίηση σε ειδική μονάδα.**

Η δεύτερη τεχνική κομποστοποίησης είναι η **διαλογή στην πηγή και η κομποστοποίηση σε ειδική μονάδα**. Κατά τη μέθοδο αυτή τοποθετείται ένας ξεχωριστός κάδος δίπλα στους συμβατικούς. Το κάθε νοικοκυριό ξεδιαλέγει τα οργανικά στην κουζίνα του και τα τοποθετεί στον ξεχωριστό αυτό κάδο όπου στη συνέχεια ειδικό όχημα περισυλλέγει τα σκουπίδια και τα πηγαίνει στην ειδική μονάδα.

Στην Ευρώπη υπάρχουν μεγάλες εγκαταστάσεις κομποστοποίησης. Το κομπόστ που παράγεται με τον τρόπο αυτό είναι πολύ υψηλής ποιότητας και μπορεί να πουληθεί σε καλή τιμή ως εδαφοβελτιωτικό. Ο βασικός λόγος μη εφαρμογής της μεθόδου στην Ελλάδα είναι το σχετικά μεγάλο κόστος των εγκαταστάσεων και η ολιγωρία της πολιτείας σε θέματα ενημέρωσης ώστε να υποστηρίξει ο κόσμος τη δράση αυτή.

Οι Δήμοι που πρωτοπόρησαν.....

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

Το πρώτο πιλοτικό πρόγραμμα έγινε στο Μαρούσι με την τοποθέτηση 11 κάδων οι οποίοι λειτουργούν θαυμάσια. Εν συνεχεία, ένα αξιόλογο πιλοτικό πρόγραμμα έγινε στο δήμο Ελευσίνας με την τοποθέτηση 60 κάδων όπου ο δήμος πλήρωσε το συνολικό κόστος της αγοράς τους. Αντίστοιχο πρόγραμμα έχει ακολουθήσει και ο δήμος Άνοιξης, επιδοτώντας το 50% του κόστους. Η οικολογική εταιρεία ανακύκλωσης εκπαιδεύει προσωπικό των δήμων για να μπορέσουν με τη σειρά τους να ενθαρρύνουν τους πολίτες προς αυτήν την κατεύθυνση.

➤ **Οικιακή κομποστοποίηση**

Στην **οικιακή κομποστοποίηση**, ο πολίτης διαθέτει κομποστοποιητή και το λίπασμα που παράγει το χρησιμοποιεί στα φυτά του κήπου ή στις γλάστρες του. Με τον τρόπο αυτό αναλαμβάνει να κάνει τη δουλειά του Δήμου μηδενίζοντας το κόστος περισυλλογής και την ποσότητα των σκουπιδιών. Η οικιακή κομποστοποίηση: είναι η πιο εύκολη και οικονομική λύση

Στην Ευρώπη υπάρχει ένα μεγάλο ρεύμα κατευθυνόμενο προς την οικιακή κομποστοποίηση, η οποία μάλιστα δεν έρχεται σε αντίθεση με καμία άλλη μέθοδο που μπορεί ενδεχομένως να εφαρμόζει ο εκάστοτε δήμος.

Ο κύριος Φίλιππος Κυρκίτσος, πρόεδρος της οικολογικής εταιρείας ανακύκλωσης και διδάκτωρ περιβαλλοντολόγος μάς επισημαίνει πως «.....τα οργανικά αποτελούν το 40% με 60% των σκουπιδιών μας κατά βάρος και από το 40% κατ' ελάχιστο, το 80% μπορούμε να το βάλουμε στον δικό μας κάδο....». Με τον τρόπο αυτό, **το κάθε νοικοκυριό μπορεί να διαχειριστεί μόνο του το 1/3 των σκουπιδιών του.**

Έτσι ο δήμος θα μαζεύει και θα θάβει λιγότερα απορρίμματα με σημαντική μείωση του κόστους συλλογής, μεταφοράς και τελικής διάθεσης των απορριμμάτων, αυξάνοντας παράλληλα τον χρόνο ζωής των ΧΥΤΑ. Παράλληλα παράγουμε κομπόστ καλής ποιότητας βελτιώνοντας την ποιότητα του κήπου και των φυτών μας, προστατεύουμε το περιβάλλον και κυρίως αποδεικνύουμε έμπρακτα πως μπορούμε να αποτελέσουμε εκτός από κύριοι υπαίτιοι του προβλήματος και μέρος της λύσης του.

Έρευνα αγοράς

Για την διευκόλυνση επιλογής κάδου για το σπίτι κάναμε έρευνα αγοράς, και σας παρουσιάζουμε παρακάτω τα σημαντικότερα σημεία. Όλοι οι κάδοι δεν έχουν τις ίδιες ιδιότητες και πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά από οδηγίες λειτουργίας.

Οι τιμές ποικίλουν ανάλογα το είδος και το μέγεθος του κομποστοποιητή από 50-500€ και η αγορά μας πρέπει να κατευθύνεται από τις ιδιαιτερότητες του σπιτιού μας και τις ανάγκες μας.

➤ **Κάδοι για τον κήπο**



Βάση Compost Machine
(Προαιρετική)

Compost Machine 235 lit πράσινος:
Διάμετρος βάσης = 64,5 cm / Ύψος: 99 cm

Compost Machine 335 lit πράσινος:
Διάμετρος βάσης = 72,5 cm / Ύψος: 112 cm

Ο **κάδος κήπου** συνεργάζεται με το χώμα για αυτό πρέπει να τοποθετείται πάνω σε επίπεδο αφρατεμένο χώμα και μόνο. Ποτέ σε μπετό, πλακάκι κλπ.

Ο κάδος στραγγίζει στο χώμα και μόνο από το χώμα μπορούν να εισέλθουν στο κομπόστ οι ωφέλιμοι οργανισμοί.

Τι πρέπει να έχουμε υπόψη μας όταν επιλέγουμε κάδο για κήπο.



Οι μαύροι κάδοι κομποστοποιούν με ταχύτερους ρυθμούς από ότι οι αντίστοιχοι πράσινοι διότι απορροφούν περισσότερη ακτινοβολία και έτσι διατηρούν υψηλότερες θερμοκρασίες. Επίσης το μαύρο χρώμα είναι πιο σταθερό και δεν ξεθωριάζει από την ακτινοβολία όπως το πράσινο. Ακόμη οι ειδικοί λένε ότι το μαύρο χρώμα του κάδου στο πράσινο φόντο του κήπου είναι αισθητικά ωραιότερο και δένει καλύτερα από ότι το πράσινο. Ο κάδος δεν πρέπει να είναι ούτε μικρότερος αλλά ούτε και μεγαλύτερος από τις ανάγκες του κήπου μας. Όσο

μεγαλύτερος είναι ο κήπος τόσο μεγαλύτερο κάδο χρειαζόμαστε ούτως ώστε να μην χρειάζεται ενώ έχουμε κάδο κομποστοποίησης να συνεχίζουμε να πετάμε μέσα στις πλαστικές σακούλες γκαζόν, φύλα ή κλαδιά. Αν ο κάδος είναι μεγαλύτερος από ότι χρειαζόμαστε, τότε κατά τη χρήση θα είναι μισοάδειος με αποτέλεσμα να μη λειτουργεί σωστά. Για να λειτουργεί σωστά, πρέπει να έχει ανάλογο με τον όγκο του και ανάλογο όγκο οργανικής ύλης.

Όταν οι πλευρές του κάδου είναι συναρμολογούμενες δηλαδή η πλευρά του κάδου αποτελείται από περισσότερα από ένα κομμάτια θα πρέπει οι συνδέσεις να αντέχουν σε τράβηγμα διαφορετικά ο κάδος κατά την χρήση πιθανόν να ανοίξει.



Βάση Compost Converter (Προαιρετική)

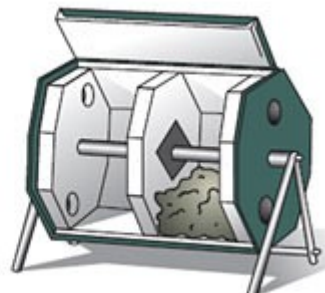
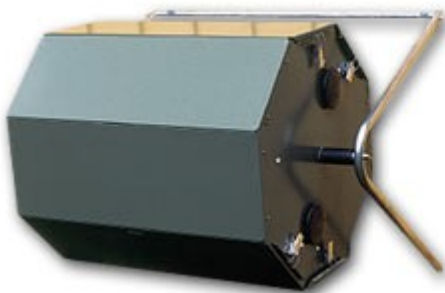


➤ Κάδοι για μπαλκόνι

Υπάρχουν δυο συστήματα για τη κομποστοποίηση υπολειμμάτων σε αστικές περιοχές. Είναι κάδοι κατάλληλοι για χρήση ατομικά στο μπαλκόνι ενός διαμερίσματος, κοινόχρηστοι σε πυλωτές πολυκατοικιών ή για ακόμη μεγαλύτερο αριθμό κατοίκων σε ειδικά διαμορφωμένους οικίσκους τοποθετημένους σε επιλεγμένα σημεία της πόλης.



Εξωτερικές διαστάσεις = 2.950 mm x 1.170 mm
Ύψος = 1.500 mm



- ❖ Ο πρώτος, είναι ο **περιστρεφόμενος κάδος** που μπορεί να κομποστοποιήσει όλα τα είδη οργανικών υπολειμμάτων με απεριόριστες δυνατότητες. Λειτουργεί χωρίς γαιοσκώληκες. Η διαδικασία ολοκληρώνεται

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»
ανάλογα το μοντέλο μέσα σε 4 ή 6 εβδομάδες.

- ❖ Ο δεύτερος διαθέτει δύο ή περισσότερα επίπεδα κομποστοποίησης και λειτουργεί υποχρεωτικά με γαιοσκώληκες. Δέχεται κυρίως τα οργανικά της κουζίνας μας και όχι ξερά κλαδιά από τον κήπο ή τις γλάστρες. Κατά την αγορά μας πρέπει να επιλέξουμε αυτόν με το κυκλικό σχήμα συλλέκτη διότι όταν ο συλλέκτης έχει εσωτερικά γωνιές υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας εστιών ανεπιθύμητων βακτηριδίων.



Ζωγραφισμένο στο χέρι

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ....

Γαιοσκώληκες

Είναι ειδικό είδος γαιοσκώληκα που συντελεί στην αποικοδόμηση των οργανικών υλικών του κάδου μας. Είναι απαραίτητοι στους κάδους μπαλκονιού. Οι κάδοι αυτοί δε μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς ή με λίγους γαιοσκώληκες. Θα πρέπει να τοποθετηθούν τουλάχιστον 2,5 λίτρα μερικώς κοσκινισμένο κομπόστ που να περιέχει τουλάχιστον 200 γαιοσκώληκες.



Ο κάδος του κήπου μπορεί να λειτουργήσει χωρίς τους γαιοσκώληκες, πρέπει όμως να γνωρίζετε ότι η λειτουργία του κάδου καθώς και το παραγόμενο κομπόστ είναι πολύ καλύτερα όταν προσθέσουμε γαιοσκώληκες. Στους κάδους που λειτουργούν με γαιοσκώληκες μπορούμε να βάλουμε ότι μπορεί να φάει ένας γαιοσκώληκας. Κατά κανόνα οι γαιοσκώληκες τρώνε οτιδήποτε ήταν κάποτε ζωντανό. Όσο μεγαλύτερη ποικιλία υλικών χρησιμοποιείτε, τόσο καλύτερο θα είναι το λίπασμα.



Ο σταθεροποιητής του PH δεν είναι μαρμαρόσκονη, αλλά ειδικά επεξεργασμένο γεωργικό ασβέστιο (CaO), που ανεβάζει το PH του σωρού μέσα

57 ΓΕΛ Α' Λυκείου

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»
στον κάδο, εξουδετερώνει την οξύτητα και συμβάλλει έτσι, ώστε να μην είναι όξινο το περιβάλλον μέσα στον κάδο κομποστοποίησης.

Το **καδάκι στράγγισης** είναι απαραίτητο αξεσουάρ για όλους τους κάδους κομποστοποίησης (Κήπου, μπαλκονιού κλπ).



Η ΟΙΚΙΑΚΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΕΡΩΤΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ-ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΑΡΧΑΡΙΟΥΣ:

Τι υλικά τοποθετούμε στους κομποστοποιητές;

Όλα τα οργανικά υπολείμματα όπως κουρεμένο γρασίδι, φύλλα, κομμένα κλαδιά, χόρτα, λαχανικά, φρούτα ακόμη και εσπεριδοειδή, αποφάγια, ψάρι, κρέας, γαλακτοκομικά, χαρτί, πριονίδι, κόπρανα φυτοφάγων ζώων, στάχτη και οποιοδήποτε άλλο οργανικό υπόλοιπο που τα πετάμε σαν σκουπίδια και γεμίζουμε με αυτά τις χωματερές, είναι η απαραίτητη τροφή για το χώμα. Αν τα χρησιμοποιήσουμε σωστά, δηλαδή αν τα λιπασματοποιήσουμε στους κάδους οικιακής κομποστοποίησης και επιστρέψουμε το κομπόστ στο χώμα,

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»
το εμπλουτίζουμε με την απαραίτητη οργανική ύλη χούμο.

Πώς φτιάχνουμε κομπόστ στο σπίτι;

Ρίχνουμε στον κάδο - κομποστοποιητή τα οργανικά υλικά της κουζίνας μας και προσθέτουμε φύλλα και κλαδιά με λίγο χώμα. Φροντίζουμε το μείγμα να περιέχει διάφορα υλικά, ώστε να αποτελεί την κατάλληλη τροφή για τους γαιοσκώληκες. Οι γαιοσκώληκες αναλαμβάνουν την αποσύνθεση των οργανικών υλικών και μπορούμε να τους προμηθευτούμε από την Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης ή τα καταστήματα που πωλούν κομποστοποιητές.

Τροφοδοτούμε τον κάδο μας με ποικιλία υλικών και ανακατεύουμε κατά διαστήματα ώστε να εμπλουτίζεται το μείγμα με οξυγόνο. Το πρώτο κομπόστ ωριμάζει σε 3 περίπου μήνες και μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε στον κήπο, στις γλάστρες μας ή και στα παρτέρια της γειτονιάς μας.

Μέχρι να γίνει το κομπόστ δεν γεμίζει ο κάδος;

Ο κάδος κομποστοποίησης δεν γεμίζει καθόλου εύκολα, θα μπορούσε μάλιστα να καλύψει τις ανάγκες δύο και τριών νοικοκυριών. Πρέπει να σκεφτούμε πως όλα τα φρούτα και τα λαχανικά που βάζουμε στον κάδο χάνουν το νερό τους και μικραίνει σημαντικά ο όγκος τους. Όταν βγει και το κομπόστ για πρώτη φορά επέρχεται και ισορροπία.

Μπορεί ο κάδος κομποστοποίησης να μοιράζεται από τους ενοίκους μιας πολυκατοικίας;

Στα πιλοτικά προγράμματα που έχουν γίνει, όταν τοποθετείται κάδος κομποστοποίησης για χρήση σε όλη την πολυκατοικία, δίνεται παράλληλα με τον μεγάλο κάδο και ένας μικρός για κάθε νοικοκυριό. Με αυτόν τον τρόπο διαχωρίζει πιο εύκολα τα σκουπίδια του και τα πετάει ξεχωριστά.

Πόσα είδη κάδων υπάρχουν;

Κατ' αρχάς υπάρχουν δύο διαφορετικά είδη. Ένα για όσους διαθέτουν κήπο κι ένα δεύτερο γι' αυτούς που έχουν μπαλκόνι. Όσον αφορά το μέγεθος:

- οι κάδοι μπαλκονιού μπορεί να αυξομειώνονται ανάλογα με τις ανάγκες μας με προσθήκη επιπλέον «επιπέδων»,
- ενώ για τον κήπο στην αγορά διατίθενται δύο μεγέθη: ο μεσαίος κάδος με τετράγωνη βάση 80 cm και 1m ύψος, χωρητικότητας 340 λίτρων και ο μεγάλος χωρητικότητας 640 λίτρων, με διπλάσιο δηλαδή όγκο.

Υπάρχει κίνδυνος για την υγεία;

Όχι. Αρκεί να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά την κομποστοποίηση φθάνουν τους 65 με 70⁰ C όπου δεν επιβιώνει το σύνολο των παθογόνων οργανισμών που ενδέχεται να εισέλθει στο υπό κομποστοποίηση μείγμα. Κατά δεύτερον, ο κάτοχος του κάδου είναι αυτός που καθορίζει και τι θα ρίξει μέσα, με αποτέλεσμα να καθορίζει την καθαρότητα του «λιπάσματος».



Μυρίζει;

Δεν μυρίζει εάν τοποθετούνται σε αυτόν τα κατάλληλα υλικά.

Μαζεύονται έντομα ή τρωκτικά;

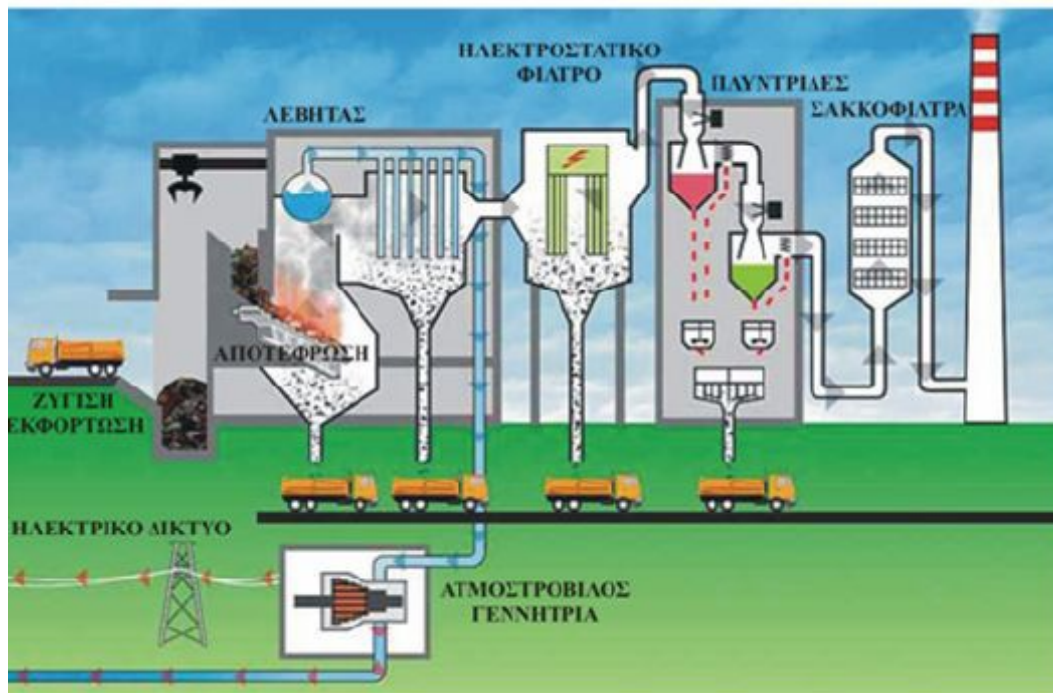
Δεν μαζεύονται ούτε έντομα ούτε τρωκτικά. Μόνο στην περίπτωση που υπάρχουν σε άλλες περιοχές του σπιτιού θα εξαπλωθούν και εκεί.

7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΘΕΡΜΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

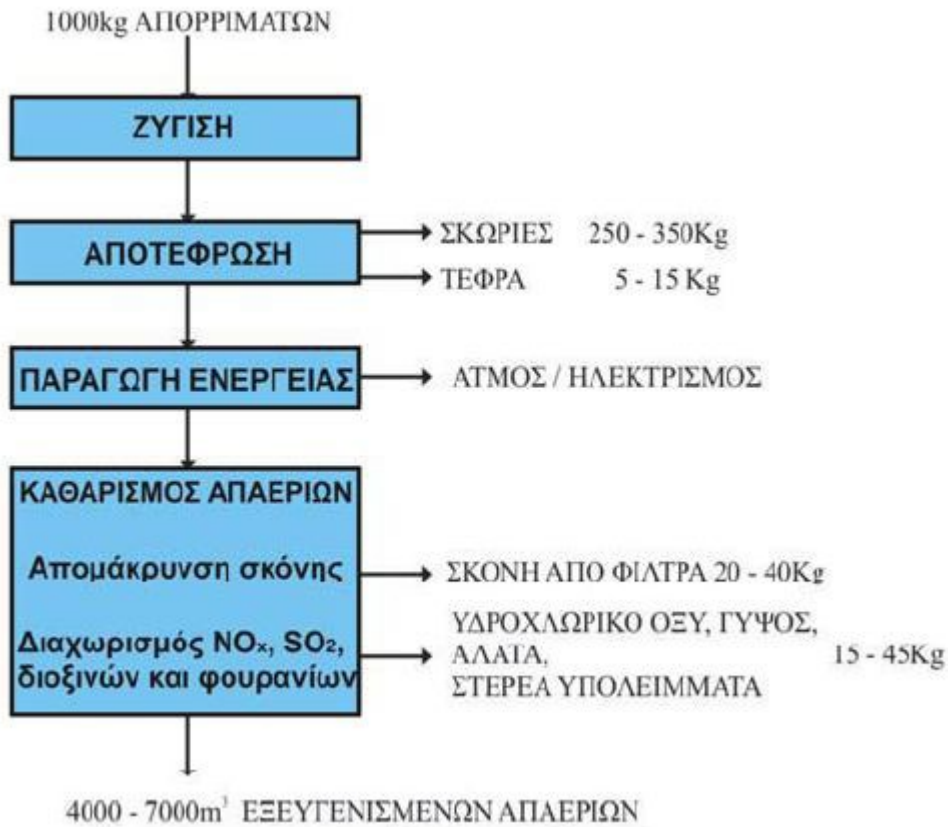
Με τον όρο θερμική επεξεργασία αστικών στερεών αποβλήτων ΑΣΑ , εννοούμε συγκεκριμένες διαδικασίες μετατροπής των απορριμμάτων σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα, με ταυτόχρονη έκκλιση θερμικής ενέργειας. Οι πλέον βασικές μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας, είναι οι εξής:

- ✓ Καύση ή αποτέφρωση
- ✓ Πυρόλυση
- ✓ Αεριοποίηση
- ✓ Αεριοποίηση πλάσματος

Αποτέφρωση (πλήρης καύση), ορίζεται ως η ταχεία μετατροπή της χημικής ενέργειας σε θερμική, με οξείδωση της οργανικής ύλης των ΑΣΑ , υπό συνθήκες περίσσειας ως οξυγόνου, προς διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Τα ανόργανα συστατικά των απορριμμάτων παραμένουν στο παραγόμενο στερεό υπόλειμμα.

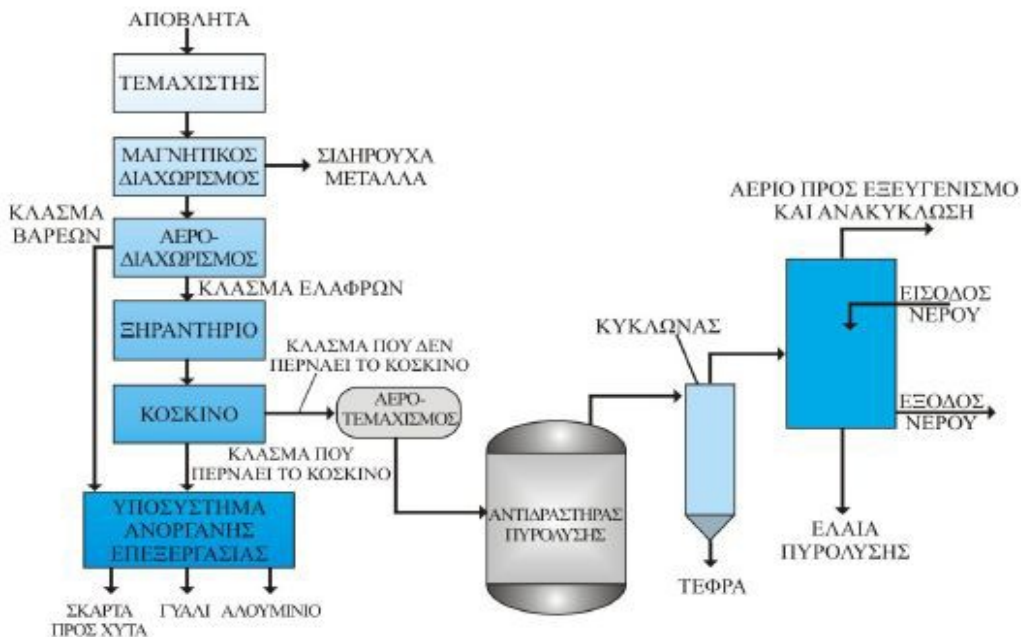


Σχήμα . Μονάδα αποτέφρωσης ΑΣΑ με ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

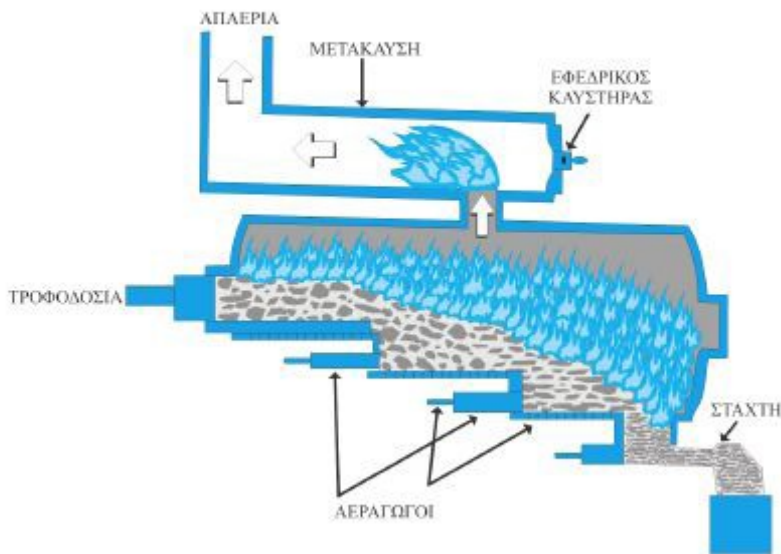


Σχήμα . Διάγραμμα ροής εγκατάστασης αποτέφρωσης ΑΣΑ.

Πυρόλυση, ορίζεται ως η διάσπαση των οργανικών ουσιών των ΑΣΑ, απουσία οξυγόνου. Τα προϊόντα της πυρόλυσης είναι στερεά, υγρά και αέρια και η σύστασή τους εξαρτάται από τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της μονάδας, όπως τη θερμοκρασία και το χρόνο παραμονής των απορριμμάτων στον πυρολυτικό θάλαμο.

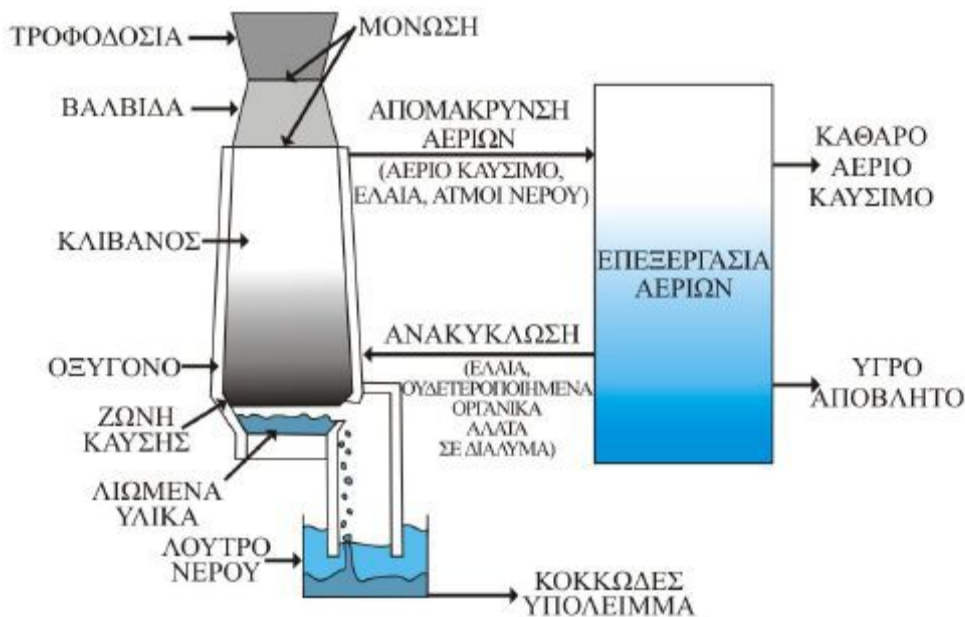


Σχήμα . Τυπικό διάγραμμα ροής της διεργασίας της πυρόλυσης ΑΣΑ.



Σχήμα 11. Τυπικός πυρολυτικός αντιδραστήρας ΑΣΑ

Αεριοποίηση, ορίζεται ως η μερική οξείδωση (με αέρα ή οξυγόνο) της οργανικής ύλης των ΑΣΑ, η οποία μετατρέπεται σε μείγμα αερίων, όπως μονοξείδιο του άνθρακα υδρογόνο και μεθάνιο. Σε όλα τα στάδια αυτής της διαδικασίας παράγονται αέρια, στερεό υπόλειμμα και θερμική ενέργεια, η οποία απαιτείται για την πραγματοποίηση αλυσιδωτών αντιδράσεων.



Σχήμα . Τυπικό διάγραμμα ροής αεριοποίησης ΑΣΑ.

Αεριοποίηση πλάσματος, είναι η μερική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων προς παραγωγή αερίου σύνθεσης (καύσιμο αέριο) και αδρανούς υαλώδους στερεού υπολείμματος. Το πρώτο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μηχανές αερίου για ενεργειακή εκμετάλλευση και το δεύτερο, έχοντας σημαντικά πολύ μικρότερο όγκο από το αρχικό, χρησιμοποιείται ως οικοδομικό υλικό επικάλυψης είτε εναποτίθεται σε ΧΥΤΑ. αλλά μέχρι τώρα έχει μηδαμινή εφαρμογή. Το κόστος των εγκαταστάσεων είναι προς το παρόν απαγορευτικό αλλά οι εκπομπές ρύπων σχεδόν μηδενικές. Η μέθοδος αυτή είναι πολλά υποσχόμενη αλλά μέχρι τώρα βρίσκεται μόνο σε πιλοτική φάση .

- ❖ Το πλάσμα αναφέρεται ως η τέταρτη φάση της ύλης και δημιουργείται συνήθως με παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε δύο αντίθετα φορτισμένους πόλους. Τα μόρια του αερίου μέσου μεταξύ των πόλων διασπώνται σε ελεύθερα άτομα και αυτά σε αρνητικά και θετικά ιόντα ως αποτέλεσμα των πολύ υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται πλάσμα

ο στόχος της θερμικής επεξεργασίας των ΑΣΑ , είναι τριπλός:

- η ελάττωση του όγκου τους, που αποβλέπει στην ευκολότερη και οικονομικότερη διαχείρισή τους και τη μείωση του αναγκαίου χώρου τελικής απόθεσης
- η μετατροπή τους σε υλικά μη επιβλαβή για την υγεία με στόχο τη μείωση των επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος
- η βέλτιστη τεχνικά και οικονομικά εκμετάλλευση και αξιοποίηση της περιεχόμενης στα απορρίμματα ενέργειας με στόχο την ανάκτηση και αξιοποίηση του ενεργειακού τους περιεχομένου και τη μείωση της χρήσης μη ανανεώσιμων καυσίμων

Η θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων διαθέτει τα εξής βασικά **πλεονεκτήματα:**

- μειώνει τον όγκο του σε μεγάλο βαθμό έως και 90%
- μειώνει τη μάζα τους έως και 70%
- μπορεί να σχεδιαστεί τόσο για μικρές όσο και για μεγάλες ποσότητες αποβλήτων
- επιτυγχάνεται ανάκτηση και αξιοποίηση της παρεχόμενης ενέργειας
- είναι ανταγωνιστική των συμβατικών καυσίμων(, κάρβουνο, φυσικό αέριο, πετρέλαιο) στην περίπτωση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα κυριότερα **μειονεκτήματα** της θερμικής επεξεργασίας είναι:

- υψηλό κόστος κατασκευής
- υψηλό κόστος λειτουργίας
- υπάρχει περιορισμένη εμπειρία και τεχνογνωσία στην κατασκευή και λειτουργία αυτών των μονάδων στον ελλαδικό χώρο και προκύπτει ανάγκη απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού
- μη άμεση αξιοποίηση υλικών από τα απόβλητα
- Τα ΑΣΑ στην Ελλάδα έχουν χαμηλή θερμογόνο δύναμη, δηλαδή παρουσιάζεται δυσκολία αξιοποίησης της παραγόμενης θερμότητας ιδίως όταν πρόκειται για μικρές εγκαταστάσεις
- χρήση κατάλληλων συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης της προκαλούμενης ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- εκπομπές επικίνδυνων ρύπων μέσω των καυσαερίων

ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΣΑ ΣΤΗ ΕΥΡΩΠΗ

Σήμερα λειτουργούν περισσότερα από 600 εργοστάσια θερμικής επεξεργασίας αποβλήτων με παραγωγή ηλεκτρισμού, πολλά από τα οποία εντοπίζονται σε χώρες περιβαλλοντικά ευαίσθητοποιημένες . Τέτοια παραδείγματα υπάρχουν στη Γερμανία στη Δανία, τη Γαλλία, τη Σουηδία, το Βέλγιο, τη Νορβηγία, την Ελβετία, την Αυστρία,

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

την Ολλανδία αλλά και εκτός Ευρώπης, όπως στην Ιαπωνία και τον Καναδά. Μόνο στην Ε.Ε. υπάρχουν περίπου 400 μονάδες θερμικής επεξεργασίας πολλές από τις οποίες κατασκευάστηκαν την τελευταία δεκαετία και περίπου 100 νέα εργοστάσια αναμένεται να κατασκευαστούν σε όλη την Ευρώπη μέσα στα επόμενα έξι χρόνια.

Λόγω των βασικών πλεονεκτημάτων που εμφανίζουν οι μέθοδοι αυτοί όπως η μείωση του όγκου και του βάρους, η απουσία των παθογόνων παραγόντων, καθώς και η δυνατότητα ανάκτησης ενέργειας, η θερμική επεξεργασία έχει καταφέρει να εμφανίζει αυξητική τάση.

Στον αντίποδα επικρίσεις δέχονται οι μονάδες αυτές σε σχέση με τους ρύπους που παράγουν κατά την λειτουργία τους και πλήθος αντικρουόμενων απόψεων ακούγονται ακόμη και από έγκριτους επιστήμονες.

Στις διαδικασίες θερμικής επεξεργασίας τα αστικά απορρίμματα καίγονται

- άμεσα
- αφού μετατραπούν σε δευτερογενή καύσιμα

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΑ

RDF:

Με ειδικές τεχνικές μηχανικής επεξεργασίας σε ειδικές εγκαταστάσεις διαχωρίζονται και αποτελούν ξεχωριστά ρεύματα, τα μέταλλα και τα αδρανή υλικά, το οργανικό κλάσμα που υφίσταται περαιτέρω βιολογική επεξεργασία και τέλος το κλάσμα με υψηλή θερμογόνο δύναμη.

Το κλάσμα των ΑΣΑ με **υψηλή θερμογόνο δύναμη** είναι αυτό που αποτελείται από χαρτί, χαρτόνι, πλαστικά, ξύλο και ύφασμα, το οποίο παράγεται σε ειδική μορφή και ονομάζεται RDF. Στην αρχική του μορφή ονομάζεται c RDF (coarse RDF) και αξιοποιείται κατευθείαν σε τοπική εγκατάσταση ή υφίσταται περαιτέρω ενεργοβόρα επεξεργασία που περιλαμβάνει ξήρανση και κοκκοποίηση προς παραγωγή υλικού σε νέα μορφή που ονομάζεται d RDF (dry RDF). Το τελευταίο μπορεί να συσκευαστεί και να αποθηκευτεί με σκοπό την μεταφορά σε απόμακρες μονάδες αξιοποίησης. Η ποσότητα του παραγόμενου RDF εξαρτάται από τη μέθοδο ανάκτησης των παραπάνω υλικών και υπολογίζεται ότι αποτελεί το 23- 50% των επεξεργαζόμενων ΑΣΑ .

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΞΗΡΑΝΣΗ – ΠΑΡΑΓΩΓΗ SRF

Η μέθοδος της βιολογικής ξήρανσης είναι μια παραλλαγή της αερόβιας επεξεργασίας σε συνδυασμό με μηχανική επεξεργασία. Το κύριο προϊόν είναι ένα εναλλακτικό καύσιμο πλούσιο σε περιεχόμενο βιομάζας και υψηλής θερμογόνου δύναμης που ονομάζεται **SRF (Solid Recovered Fuel)** ενώ ταυτόχρονα γίνεται και ανάκτηση μετάλλων.

Βασικοί στόχοι της Βιοξήρανσης

Οι βασικές επιδιώξεις αυτής της μεθόδου είναι

- η μείωση της υγρασίας των ΑΣΑ (άρα και η μείωση του όγκου τους)
- ο διαχωρισμός των ανακυκλώσιμων μετάλλων όπως ο σίδηρος και το αλουμίνιο τα οποία πωλούνται
- η παραγωγή **SRF**. Το δευτερογενές αυτό καύσιμο χρησιμοποιείται είτε για συναποτέφρωση με συμβατικά καύσιμα, είτε για καύση με παραγωγή ενέργειας όπως και το RDF



Διάγραμμα ροής τυπικής μονάδας βιολογικής ξήρανσης

Χρήσεις RDF- SRF

Το απορριμματογενή καύσιμα αποτελούν ελκυστικά εναλλακτικά καύσιμα επειδή ό διαθέτουν υψηλή θερμογόνο δύναμη καθώς και οι επιμέρους ιδιότητες τους που μπορεί να επιτρέψουν τη χρήση τους σε ποικιλία εφαρμογών όπως:

- Σε εγκαταστάσεις αποκλειστικής αποτέφρωσης
- ως καύσιμο υλικό στην τσιμεντοβιομηχανία
- ως καύσιμο υλικό σε εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας
- ως καύσιμο υλικό σε άλλες βιομηχανίες

Είναι χρήσιμο εδώ να τονίσουμε ότι η θερμογόνος δύναμη και η σύσταση τους έχουν απόλυτη σχέση με την ποσότητα και την ποιότητα των αερίων ρύπων που προκύπτουν από τη χρήση του. Σημαντικό επίσης χαρακτηριστικό της ποιότητας τους είναι η περιεχόμενη σ' αυτό υγρασία.

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι πολλοί επιστήμονες αντιτίθενται στην παραγωγή RDF καθώς υποστηρίζουν ότι η παραγωγή του μπορεί να δράσει ανταγωνιστικά στην ανακύκλωση αφού από τα βασικά συστατικά του είναι το χαρτί και το πλαστικό.

Η εκπομπή αερίων ρύπων από την καύση του RDF στη τσιμεντοβιομηχανία

Η χρήση του RDF στην τσιμεντοβιομηχανία βρίσκει εφαρμογή σε χώρες μόνο του εξωτερικού. Στην Ελλάδα δεν έχει εκδηλωθεί μέχρι τώρα σχετικό ενδιαφέρον. Από την χρήση αυτή θα μπορούσε να προκύψει οικονομικό όφελος όμως θα ήταν απαραίτητες σημαντικές τροποποιήσεις στις εγκαταστάσεις των εργοστασίων και διαρκής έλεγχος προκειμένου να μειωθεί ή να εξαλειφθεί ο κίνδυνος μόλυνσης της ατμόσφαιρας.

Από την καύση RDF σε κλιβάνους τσιμεντοβιομηχανίας είναι δυνατόν να απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα **ποικίλοι ρύποι**, όπως αιωρούμενα σωματίδια, οξειδία του αζώτου, διοξείδιο του θείου, υδροχλώριο, υδροφθόριο, μονοξείδιο του άνθρακα, πτητικές οργανικές ενώσεις, βαρέα μέταλλα όπως υδράργυρος και θάλλιο, μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα, κ.ά.

Σημαντικότερο όμως πρόβλημα αποτελούν οι διοξίνες και τα φουράνια που παράγονται μέσω δευτερογενών αντιδράσεων των προϊόντων ατελούς καύσης του RDF. Οι ενώσεις αυτές παράγονται σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες σε σχέση με αυτές που επικρατούν στους καυστήρες. Όμως δεν μπορούμε να αποκλείσουμε τη δημιουργία τους κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης του καυσίμου. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι δεν έχει επιστημονικά οριστεί ποιο είναι το κατώτατο όριο εκπομπών διοξινών κατά το οποίο δεν αποτελούν κίνδυνο για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Στην Ευρώπη όπου εφαρμόζονται τέτοιες μέθοδοι έχει οριστεί, από τη νομοθεσία ανώτατη τιμή και επιπλέον πέρα από την αυστηρότητα των νόμων έχει εφαρμοσθεί ειδική τεχνολογία ώστε τελικά να μην εκλύονται οι ενώσεις αυτές στην ατμόσφαιρα. Μια τέτοια εφαρμογή στην Ελλάδα με τη γενικότερη προχειρότητα που εφαρμόζονταν μέχρι σήμερα οι νόμοι για το περιβάλλον δεν εμπνέει εμπιστοσύνη στην κοινωνία. Τελικά μόνο οι διαρκείς μετρήσεις στην ίδια κάθε φορά μονάδα θα μπορούσαν με βεβαιότητα να απαντήσουν στο ερώτημα κατά πόσο μια μονάδα εκλύει ή όχι τις παραπάνω τοξικές ουσίες ακόμα και με τη διαβεβαίωση για την υιοθέτηση των πιο υψηλών προδιαγραφών ασφαλείας.

χρήση RDF/SRF σε Μονάδες παραγωγής ενέργειας

- **Άμεση μέθοδος**, όπου το **RDF/SRF** αναμιγνύεται με **άνθρακα** ή άλλα καύσιμα υλικά και οδηγείται απευθείας στον **καυστήρα**
- **Έμμεση μέθοδος**, όπου το **RDF/SRF** αεριοποιείται **σε ξεχωριστό θάλαμο** και το παραγόμενο μίγμα αερίων εγχέεται στο **θάλαμο καύσης**

Πίνακας Πλεονεκτήματα -Μειονεκτήματα συναποτέφρωσης σε μονάδες παραγωγής ενέργειας

	Άμεση χρήση	Έμμεση χρήση
Πλεονεκτήματα	<ul style="list-style-type: none"> ➤ χαμηλό επενδυτικό κόστος 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ξεχωριστή αποθήκευση του RDF ➤ Η υπολειπόμενη τέφρα αποθηκεύεται ξεχωριστά από τα άλλα καύσιμα ➤ Η ενεργειακή παραγωγή είναι μεγαλύτερη από την περίπτωση μείγματος RDF-άνθρακα
Μειονεκτήματα	<ul style="list-style-type: none"> ➤ τεχνικές δυσκολίες στην ανάμειξη άνθρακα-RDF 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ υψηλό επενδυτικό κόστος ➤ Απαιτείται συνεχής

	➤ Η υπολειπόμενη τέφρα περιέχει συστατικά του RDF	τροφοδοσία θαλάμου αεριοποίησης με RDF
--	---	--

ΧΡΗΣΗ: Αποτέφρωση σε εγκατάσταση που έχει σχεδιασθεί αποκλειστικά για το σκοπό αυτό

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
1. Ανεξαρτησία από τις διακυμάνσεις της αγοράς στερεών καυσίμων.	1. Υψηλό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος.
2. Δέχεται το σύνολο του παραγόμενου RDF/SRF	2. Απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό για τη λειτουργία της μονάδας.
3. Η ποιότητα του παραγόμενου SRF/RDF εξαρτάται από τη λειτουργία του εγκατεστημένου καυστήρα.	3. Σε ενδεχόμενη μείωση της ποσότητας των εισερχόμενων καυσίμων η λειτουργία της μονάδας δε θα είναι βιώσιμη.
4. Η λειτουργία της μονάδας είναι συνυφασμένη με τη συμμόρφωση της με τις προδιαγραφές της κείμενης νομοθεσίας.	4. Ανταγωνιστική σε προγράμματα ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ και ΔΙΑΛΟΓΗΣ στην ΠΗΓΗ
5. Υπάρχει δυνατότητα συναποτέφρωσης άλλων υλικών	5. Χαμηλή κοινωνική συναίνεση

ΧΡΗΣΗ : Συναποτέφρωση

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
1. Περιβαλλοντικά οφέλη από την αντικατάσταση παραδοσιακών καυσίμων.	1. Μπορεί να απαιτηθούν σημαντικές τροποποιήσεις στον εγκατεστημένο εξοπλισμό.
2. Δυνατότητα επίτευξης των ορίων παραγωγής αέριων εκπομπών που θέτουν οι Διεθνείς συμφωνίες για την προστασία του περιβάλλοντος.	2. Μπορεί να απαιτηθεί αποθηκευτικός χώρος για το RDF/SRF
3. Χαμηλό λειτουργικό κόστος	3. Απαιτείται τροποποίηση των περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας της μονάδας
4. Δεν απαιτείται σταθερή τροφοδοσία της μονάδας	4. Απαιτούνται μακροπρόθεσμα συμβόλαια για τη χρήση του συνόλου του παραγόμενου RDF/SRF
5. Μπορεί να δεχθεί βιομάζα ως καύσιμο υλικό και να συνεισφέρει στην ανάπτυξη της αγοράς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	5. Το παραγόμενο RDF/SRF πρέπει να έχει συγκεκριμένα τεχνικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά.
6. Δεν αντίκεινται σε προγράμματα ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ και ΔΙΑΛΟΓΗΣ στην ΠΗΓΗ	6. Πιθανότητα επιβολής τέλους εισόδου
7. Υπάρχει δυνατότητα συναποτέφρωσης άλλων υλικών (ελαστικών, αποβλήτων ΟΤΚΖ κ.α)	7. Σε περίπτωση μη αποδοχής του παραγόμενου RDF/SRF στις μονάδες, προκύπτουν σημαντικά προβλήματα
8. Η λειτουργία της μονάδας είναι ανεξάρτητη από φορέα διαχείρισης των ΑΣΑ	

ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ

	ΚΑΥΣΗ	ΠΥΡΟΛΥΣΗ	ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ	ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
Δυναμικότητα	150.000	100.000	100.000	140.000
Επενδυτικό κόστος (€)	80.000.000	73.200.000	76.320.000	95.000.000
Λειτουργικό κόστος	3.750.000	6.700.000	6.700.000	3.050.000

Οικονομική αποτίμηση

Σύμφωνα με τα στοιχεία που αναφέρονται παραπάνω, το κόστος επένδυσης είναι αρκετά υψηλό για όλες τις μεθόδους και ακόμη υψηλότερο στην αεριοποίηση πλάσματος. Σε ότι αφορά το κόστος επεξεργασίας και τον ενεργειακό βαθμό απόδοσης πλεονεκτεί η συμβατική αποτέφρωση λόγω της πολυπλοκότητας των άλλων μεθόδων.

Περιβαλλοντική αποτίμηση

Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι οι εκπομπές των ρύπων είναι σημαντικές και αντιτίθενται στην κατασκευή και λειτουργία τέτοιων μονάδων. Άλλοι πάλι, φέρνοντας παραδείγματα λειτουργίας τέτοιων μονάδων στο εξωτερικό δείχνουν ότι οι εκπομπές είναι αμελητέες λόγω των ειδικών μεθόδων προστασίας του περιβάλλοντος που εφαρμόζονται.

Συγκρίνοντας τις τρεις μεθόδους βλέπουμε ότι: παρατηρούνται μικρότερες εκπομπές αερίων ρύπων στην πυρόλυση και την αεριοποίηση από την μέθοδο της καύσης. Για την αεριοποίηση πλάσματος τα στοιχεία δεν είναι επαρκή όμως αξιολογείται η μηδενική παραγωγή διοξινών και φουρανίων.

ΜΕΘΟΔΟΣ/ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΚΑΥΣΗ	ΠΥΡΟΛΥΣΗ	ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ	ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
απαιτηση έκτασης	***	**	**	*
μείωση όγκου και βάρους αποβλήτων	***	**	**	**
Απαιτηση-δυνατότητα σε δυναμικότητα	***	*	*	*
βλάβες εξοπλισμού	**	**	**	**
προεπεξεργασία – διαλογή ΑΣΑ	-	**	**	-
Σύμμεικτα απορρίμματα	***	*	*	***
RDF	**	***	***	***
ενεργειακός βαθμός απόδοσης	***	*	*	**
Διοξίνες/ φουράνια	***	**	*	-

διάθεσης ενέργειας	**	**	**	**
ρύπανσης	**	*	*	*

*** μεγάλο ποσοστό, ** μεσαίο ποσοστό, * μικρό ποσοστό, - μηδέν

Κοινωνική και θεσμική αποτίμηση

Τα έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων συνήθως αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά την χωροθέτηση τους, λόγω αντιδράσεων από την τοπική κοινωνία. Η κατασκευή μονάδων θερμικής επεξεργασίας συνδέεται με αυξημένες αντιδράσεις λόγω των πιθανών κινδύνων από τις αέριες εκπομπές γεγονός που σχετίζεται αφ' ενός με την έλλειψη ενημέρωσης για παραμέτρους λειτουργίας των μονάδων αυτών στο εξωτερικό και την έλλειψη εμπιστοσύνης του κόσμου στην χώρα μας προς τους θεσμούς και την πολιτεία σε σχέση με την εφαρμογή των νόμων.



ΤΙΣ

Σε σχέση με την αισθητική όχληση υπάρχουν δυνατότητες κατασκευής μονάδων που να σέβονται την αρχιτεκτονική του τοπίου με εξαιρετα παραδείγματα στο εξωτερικό, όπως θα διαπιστώσουμε και παρακάτω.

Θετικό θεωρείται το γεγονός ότι οι μονάδες θερμικής επεξεργασίας απορριμμάτων θα απασχολήσουν ένα μεγάλο αριθμό εργαζομένων

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ SPITTELAU – ΒΙΕΝΝΗ : Ένα καλό παράδειγμα εργοστασίου θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ.

Στη Βιέννη έχει κατασκευασθεί και λειτουργεί εδώ και δεκαετίες εργοστάσιο θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ το οποίο παράγει θερμότητα η οποία ζεσταίνει περισσότερες από 200.000 κατοικίες και 4400 βιομηχανικούς καταναλωτές. Η επιλογή του χώρου όπου κατασκευάστηκε το συγκεκριμένο εργοστάσιο έγινε ώστε η παραγόμενη θερμότητα να εξυπηρετεί και το γενικό νοσοκομείο της πόλης. Σήμερα οι εγκαταστάσεις της SPITTELAU είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος προμηθευτής του δικτύου θέρμανσης στην περιοχή της Βιέννης. Το εργοστάσιο αυτό διαθέτει υπέρ μοντέρνα τεχνολογία καθώς και ειδικό σύστημα ελέγχου εκπομπής διοξινών που λειτουργεί ήδη από το 1989. Αξιοσημείωτο όμως είναι το γεγονός ότι λύθηκε μέριμνα και για την αισθητική του εργοστασίου, καθώς αυτό βρίσκεται στα όρια της πόλης. Έτσι τα τελευταία χρόνια η λειτουργική του δομή μετά σχηματίστηκε σε ένα έργο μοναδικό παράδειγμα συγκερασμού τεχνολογίας, οικολογίας και τέχνης.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εκ πρώτης όψεως φαίνεται οι μέθοδοι αυτοί να μην είναι και τόσο συμφέρουσες. Είναι αλήθεια ότι τέτοιου είδους εργοστάσια δεν μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς κρατική επιχορήγηση (Gate fee), αφού το κόστος λειτουργίας τους είναι υψηλότερο από την ενδεχόμενη κερδοφορία. Για την επιλογή τέτοιων μεθόδων πρέπει οπωσδήποτε να συνυπολογίσουμε τα οφέλη που προκύπτουν από τη μείωση του όγκου των σκουπιδιών, και να έχουμε στο μυαλό μας ότι αφορούν όλα εκείνα τα υπολείμματα αφού έχει προηγηθεί διαλογή στην πηγή.

8. PAYT (*Pay As You Throw*)

Πρόκειται για το καινοτόμο πρόγραμμα μεταβλητής κοστολόγησης ,που αφορά την ορθολογική κοστολόγηση της διαχείρισης των ΑΣΑ σύμφωνα με το όποιο οι δημότες καλούνται να πληρώσουν τις υπηρεσίες συλλογής και μεταφοράς ανάλογα με την ποσότητα απορριμμάτων που παράγουν και όχι με βάση τα τετραγωνικά της κατοικίας τους. Στόχος, είναι να μειωθεί αισθητά το κόστος της διαχείρισης των απορριμμάτων με βασική μέριμνα στην πρόληψη. Για να επιτύχει αυτό πρέπει να υπάρχει οργάνωση στην υπηρεσία καθαριότητας και ειδικά προγράμματα ανακύκλωσης και κομποστοποίησης .Τα προγράμματα PAYT βασίζονται στην **τεχνολογία, την έρευνα και την πληροφόρηση .**

Η **εφαρμογή** του συστήματος αυτού **απαιτεί** τα εξής:

- κατάλληλο εξοπλισμό (για να αναγνωρίζουν και να ζυγίζουν τα απορρίμματα)
- κατάλληλα συστήματα μηχανογράφησης (τα οποία να καταγράφουν την παραγωγή των απορριμμάτων)
- κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό (της υπηρεσίας καθαριότητας) στη νέα τεχνολογία
- δυναμικά προγράμματα ανακύκλωσης/κομποστοποίησης
- κατάλληλο εξοπλισμό σε κάδους/απορριμματοφορα
- αναπροσαρμογή της νομοθεσίας, σχετικής με την χρέωση των τελών καθαριότητας

9. ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

Η παγκόσμια μεθοδολογία έχει αναδείξει διάφορες τεχνικές επεξεργασίας των απορριμμάτων που αποσκοπούν στη μείωση του συνολικού τους όγκου με την ταυτόχρονη εκμετάλλευσή τους. Ακόμη όμως και με την τελειότερη τεχνολογία πάλι θα χρειαζόμαστε κάποιου τύπου χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων. Σήμερα έχουν γίνει εξαγγελίες για την κατασκευή τεσσάρων νέων εργοστασίων διαχείρισης απορριμμάτων με ανάδοχο την εταιρεία ΗΛΕΚΤΩΡ η οποία είναι Ελληνική και αποτελεί την μεγαλύτερη στον κόσμο εταιρεία διαχείρισης σκουπιδιών. Η εταιρεία αυτή διαχειρίζεται τα σκουπίδια και άλλων πόλεων παγκοσμίως, όπως της Αγίας Πετρούπολης γι' αυτό και κρίθηκε σκόπιμο να πάρουμε μια συνέντευξη από κάποιο εκπρόσωπό της που με ευχαρίστηση απάντησε στα ερωτήματά μας:

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΜΕ ΤΟΝ Κ. ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΗΛΕΚΤΩΡ

Καλημέρα σας,

εμείς, οι μαθητές της Α' τάξης του 57 Γενικού Λυκείου Αθηνών υλοποιούμε μια ερευνητική εργασία με θέμα « το σήμερα και το αύριο στη διαχείριση των απορριμμάτων». Στα πλαίσια της εργασίας αυτής και κατά τη διάρκεια της μελέτης και της έρευνας μας, θεωρήσαμε εξαιρετικά σημαντικό να έχουμε τη γνώμη της εταιρίας σας για μια σειρά από θέματα και ερωτήματα που διατυπώνουμε παρακάτω. Θα πρέπει να γνωρίζετε σύμφωνα με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για αυτού του είδους της εργασίες ότι όλα μας τα αποτελέσματα δηλαδή το σύνολο του ερευνητικού έργου θα αναρτηθεί στο διαδίκτυο και θα κοινοποιηθεί.

Θα θέλαμε λοιπόν να σας ευχαριστήσουμε προκαταβολικά για το χρόνο που θα διαθέσετε για να απαντήσετε τα ερωτήματά μας και θα χαρούμε να σας δούμε στην επίσημη παρουσίαση που θα κάνουμε στο σχολείο μας γι αυτό και θα λάβετε σχετική πρόσκληση.

➤ **ποια ακριβώς έργα έχετε ήδη αναλάβει σε σχέση διαχείριση των απορριμμάτων και ποια πρόκειται να αναλάβετε στο άμεσο μέλλον;**

Η εταιρεία ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε. αποτελεί την πρωτοπόρο εταιρεία στη διαχείριση των απορριμμάτων στην Ελλάδα, με ταυτόχρονα σημαντική παρουσία στο εξωτερικό, και ειδικότερα σε χώρες όπως η Γερμανία και η Κύπρος. Στην ιστοσελίδα της εταιρείας μας (www.helector.gr) αναφέρονται τα κυριότερα έργα που έχουμε αναλάβει.

Συνοπτικά αξίζει να αναφερθούν τα ακόλουθα έργα:

Κατασκευή και λειτουργία μονάδας διαχείρισης στερεών οικιακών απορριμμάτων των επαρχιών Λάρνακας – Αμμοχώστου Κύπρου

Κατασκευή και λειτουργία εργοστασίου διαχείρισης απορριμμάτων στην πόλη Osnabruck Γερμανίας

Κατασκευή μονάδας επεξεργασίας οργανικών αποβλήτων στο Kassel Lohfelden της Γερμανίας

Κατασκευή και λειτουργία Κέντρου Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών (ΚΔΑΥ) της εταιρείας ΕΠΑΝΑ Α.Ε. στο Δήμο Φυλής

Κατασκευή και λειτουργία Κέντρου Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών (ΚΔΑΥ) της εταιρείας ΕΠΑΝΑ Α.Ε. στο Δήμο Κρωπίας

Λειτουργία ΚΔΑΥ Λαμίας (μέσω της εταιρείας ΕΠΑΝΑ Α.Ε.)

Λειτουργία ΚΔΑΥ Ηρακλείου (μέσω της εταιρείας ΕΠΑΝΑ Α.Ε.)

Κατασκευή και λειτουργία σταθμού συμπαραγωγής ηλεκτρισμού – θερμότητας από βιοαέριο ΧΥΤΑ ισχύος 24 MW στα Άνω Λιόσια Αττικής

Κατασκευή και λειτουργία σταθμού ηλεκτροπαραγωγής ισχύος 5 MW από το βιοαέριο ΧΥΤΑ Ταγαράδων Θεσσαλονίκης

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

Κατασκευή και λειτουργία Αποτεφρωτήρα Μολυσματικών Νοσοκομειακών

Απορριμμάτων στα Άνω Λιόσια Αττικής

Κατασκευή Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων Δυτικής Αττικής

Αποκατάσταση ΧΥΤΑ Δυτικής Αττικής

Αποκατάσταση ΧΑΔΑ Δουρούτη Ιωαννίνων

Κατασκευή ΧΥΤΑ ΒΔ Τομέα Θεσσαλονίκης

Ανάπλασταση ΧΥΤΑ Ταγαράδων

Κατασκευή και λειτουργία μονάδας επεξεργασίας στραγγισμάτων ΧΥΤΑ Δυτικής Αττικής

Κατασκευή και λειτουργία ΧΥΤΑ Πάφου Κύπρου

Κατασκευή ΧΥΤΑ Αν. Σάμου

Κατασκευή ΧΥΤΑ Λήμνου

Υπηρεσίες καθαρισμού και διαχείρισης απορριμμάτων Ολυμπιακών Αγώνων «ΑΘΗΝΑ 2004»

Η εταιρεία έχει ήδη αναλάβει την κατασκευή και λειτουργία μιας ολοκληρωμένης μονάδας επεξεργασίας απορριμμάτων στην Αγία Πετρούπολη (Ρωσία), ενώ έχει συμμετάσχει σε αρκετούς Διαγωνισμούς στο εξωτερικό (Γερμανία, Ισπανία, Κροατία) για την ανάληψη παρόμοιων συμβάσεων.

σε σχέση με τα εργοστάσια καύσης- αεριοποίησης :

➤ πώς εξασφαλίζεται η μείωση της μόλυνσης από τα αέρια και στερεά απόβλητα των εργοστασίων;

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις θερμικής επεξεργασίας απορριμμάτων (στις οποίες εντάσσονται και οι μονάδες καύσης – αεριοποίησης), ένα από τα βασικότερα στοιχεία συνίσταται στη διαχείριση των αερίων εκπομπών και των υπολειμμάτων.

Ως προς τις αέριες εκπομπές, χρησιμοποιούνται πλέον ειδικές εγκαταστάσεις με φίλτρα για την κατακράτηση και εξουδετέρωση των σωματιδίων που παράγονται κατά την θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων.

Επίσης, τα σημαντικότερα στερεά απόβλητα από αυτές τις εγκαταστάσεις είναι η τέφρα, η οποία πρέπει να επεξεργαστεί σε ειδική μονάδα πριν την αδρανοποίηση και την ασφαλή διάθεσή της.

➤ πόσοι άνθρωποι πρόκειται να απασχοληθούν στα εργοστάσια αυτά και με τι μορφωτικό επίπεδο;

Στις νέες μονάδες διαχείρισης απορριμμάτων αναμένεται να απασχοληθούν εκατοντάδες εργαζόμενοι. Ο ακριβής αριθμός των εργαζομένων και η κατηγοριοποίησή τους εξαρτάται από το μέγεθος της μονάδας και την τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε κάθε μονάδα θα πρέπει να υπάρχουν οι ακόλουθες ειδικότητες:

Διευθυντής εργοστασίου (Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης τουλάχιστον)

Υπεύθυνος παραγωγής (Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης)

Υπεύθυνος συντήρησης (Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης)

Υπεύθυνος διακίνησης (Τεχνολογικής εκπαίδευσης)

Υπεύθυνοι βάρδιας (Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης)

Χειριστές (Διπλωματούχοι)

Εργοδηγοί (έμπειροι εργάτες)

Εργάτες (ανειδίκευτοι)

➤ πώς μπορεί να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ρύπανσης του αέρα από τη λειτουργία των εργοστασίων και εάν οι σύγχρονες

τεχνολογίες είναι όντως αποτελεσματικές

Οι σύγχρονες μονάδες διαχείρισης απορριμμάτων περιλαμβάνουν από το σχεδιασμό τους συστήματα αντιρρύπανσης. Επίσης, για την αδειοδότησή τους, απαιτείται να περιλαμβάνουν αυστηρές διατάξεις επεξεργασίας των εκπομπών, ενώ η καλή λειτουργία τους εξασφαλίζεται μέσω αυτόματων διατάξεων ανίχνευσης και παρακολούθησης.

➤ Τι ποσοστό των αναγκών σε ενέργεια αναμένεται να καλύψει το κάθε εργοστάσιο

Εξαρτάται από το είδος της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας και το μέγεθος της εγκατάστασης.

Πάντως, δεν είναι απαραίτητο μια μονάδα διαχείρισης απορριμμάτων να καλύπτει άμεσα ενεργειακές ανάγκες, μπορεί κάλλιστα να αφορά άλλου είδους τεχνολογία όπως η κομποστοποίηση, η βιολογική ξήρανση για παραγωγή δευτερογενούς στερεού καυσίμου, η αναερόβια χώνευση.

σε σχέση με την ανακύκλωση:

➤ Ποια υλικά και σε τι ποσοστό ανακυκλώνονται σήμερα

Σήμερα ανακυκλώνεται ένα ποσοστό της τάξεως του 15-20% επί του συνόλου των αποβλήτων που παράγονται στη χώρα μας. Σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες (π.χ. Ολλανδία, Γερμανία), το ποσοστό αυτό ξεπερνά το 70%.

Τα υλικά που ανακυκλώνονται περιλαμβάνουν όλα τα υλικά συσκευασίας που απορρίπτονται στους μπλε κάδους που βρίσκονται στις γειτονιές. Ειδικότερα, στα υλικά αυτά περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

Χαρτόνι / χαρτί

Πλαστικό φιλμ (σακούλες κλπ)

Πλαστικό HDPE (χλωρίνες, απορρυπαντικά κλπ)

Πλαστικό PP/PS (καπάκια, συσκευασίες από γιασούρτι κλπ)

Πλαστικά τελάρα

Τετραπάκ

Γυαλί

Αλουμίνιο

Σιδηρούχα μέταλλα

Εκτός από τα υλικά συσκευασίας, ανακυκλώνονται επίσης και άλλα απόβλητα, όπως μπαταρίες, ελαστικά οχημάτων, ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, οχήματα και άλλα απόβλητα που εντάσσονται στο νόμο περί εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών και άλλων προϊόντων.

➤ Είναι γνωστό ότι ένα μεγάλο μέρος ανακύκλωσης υλικών όπως μέταλλα και χαρτί αφαιρούνται από τους μετανάστες και μετά πωλούνται σε ιδιώτες. Χάνεται λοιπόν με τον τρόπο αυτόν ένα μεγάλο μέρος ανακυκλώσιμων υλικών και χάνονται πολύτιμα έσοδα. Πώς σκοπεύετε να περιορίζεται το πρόβλημα αυτό.

Δυστυχώς το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζει την εποχή μας, ιδιαίτερα υπό τις τρέχουσες οικονομικές συνθήκες.

Το παράδοξο ωστόσο είναι ότι τα υλικά όντως ανακυκλώνονται, όχι όμως με τον

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»
ενδεδειγμένο και αδειοδοτημένο τρόπο. Το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω νέων αναπτυξιακών διεξόδων από την κεντρική Πολιτεία, ώστε να σταματήσει το φαινόμενο αυτό.

- **πέρα από το οικολογικό θέμα υπάρχει σήμερα κέρδος από την ανακύκλωση; Ποιες είναι οι προσδοκίες σας για το μέλλον;**

Εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη, υπάρχουν και οικονομικά οφέλη από την ανακύκλωση, μέσω της πώλησης των ανακτώμενων ανακυκλώσιμων υλικών. Τα έσοδα αυτά εξαρτώνται από τις παγκόσμιες συνθήκες στην αγορά, ενώ επηρεάζονται και από διάφορους παράγοντες όπως οι τιμές του πετρελαίου, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, οι τοπικές συνθήκες, την ύπαρξη τελικών αποδεκτών (ανακυκλωτών) και άλλους.

- **πόσοι άνθρωποι απασχολούνται στα κέντρα ανακύκλωσης**

Δε γνωρίζουμε τον ακριβή αριθμό των απασχολούμενων στα κέντρα ανακύκλωσης. Ωστόσο, η εταιρεία μας και οι συνδεδεμένες επιχειρήσεις απασχολούν πάνω από 300 άτομα συνολικά.

- **Υπάρχουν πολλοί άνθρωποι που από άγνοια ή ασυνειδησία πετούν κοινά σκουπίδια στους κάδους ανακύκλωσης. Σκοπεύετε να ενισχύσετε την ενημέρωση των πολιτών;**

Η ευθύνη για την ευαισθητοποίηση και την ενημέρωση των πολιτών είναι αποκλειστικά και μόνο των συστημάτων που είναι υπεύθυνα για την οργάνωση συστημάτων συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων στους τελικούς χώρους ανακύκλωσης. Επίσης, σημαντικό κομμάτι στην ενημέρωση του κοινού αφορά του Δήμους, οι οποίοι βάσει νόμου είναι αποκλειστικά υπεύθυνοι για τη συλλογή και μεταφορά των αποβλήτων.

Η εταιρεία μας έχει αναπτύξει συστήματα ενημέρωσης συγκεκριμένων ομάδων και κοινοτήτων, ενώ μέσω του προγράμματος προβολής της στα μέσα επικοινωνίας καταχωρεί συστηματικά διαφημιστικά φυλλάδια και άλλου τύπου υλικό με στόχο την ενίσχυση της ανακύκλωσης, την επίτευξη των στόχων σε εθνικό επίπεδο, αλλά και τη βελτίωση των ωφελειών από την ανακύκλωση.

- **Οι χώροι επεξεργασίας των ανακυκλούμενων υλικών στεγάζονται στα ΧΥΤΑ; Είναι επαρκείς ή θα δημιουργήσετε και άλλους χώρους μεταφόρτωσης; είναι αλήθεια ότι οι καταστάσεις μας θα είναι πιο σύγχρονες από άλλες που υπάρχουν σήμερα στην Ευρώπη και πώς θα το επιτύχετε αυτό;**

Δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται εντός του ΧΥΤΑ. Οι μονάδες μπορούν να βρίσκονται ακόμα και στο κέντρο των πόλεων, όπως είναι η συνήθης πρακτική στο εξωτερικό (π.χ. Παρίσι, Λονδίνο, Αμβούργο κ.ά.), τηρώντας πάντα τα μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας.

Σε σχέση με τα εργοστάσια παραγωγής βιοαερίου:

- **Πόσοι άνθρωποι απασχολούνται στο εργοστάσιο παραγωγής βιοαερίου;**

Στο εργοστάσιο παραγωγής βιοαερίου στα Άνω Λιόσια και στη Θεσσαλονίκη

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»
απασχολούνται περί τους 30 εργαζομένους συνολικά.

- **είναι μέσα στις προτεραιότητες της επιχείρησής σας το κέρδος, η προστασία του περιβάλλοντος και σε τι ποσοστό**

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι ο βασικός πυρήνας και στόχος της εταιρείας, καθώς και προϋπόθεση για την επιβίωσή της, δεδομένου ότι όλα της τα έργα σχετίζονται με την προστασία του περιβάλλοντος (διαχείριση απορριμμάτων, συλλογή – μεταφορά αποβλήτων, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κλπ).

- **τι ποσοστό των απορριμμάτων ανακυκλώνεται σύμφωνα με τις δικές σας μετρήσεις**

Αναφορικά με τα στερεά οικιακά απόβλητα, μέσω των μπλε κάδων ανακυκλώνεται περίπου το 15-20% των απορριμμάτων.

- **έχουμε ενημερωθεί σχετικά με τη σημαντική προσπάθεια της εταιρείας σας που στοχεύει στην παραγωγή ενέργειας μέσω της παραγωγής βιοαερίου. Γνωρίζουμε επίσης τα σημαντικά οφέλη που προκύπτουν από τη δράση αυτή. Σκοπεύετε να επεκτείνεται η δημιουργία τέτοιων μονάδων και στα υπόλοιπα ΧΥΤΑ της Ελλάδας.**

Είναι στις άμεσες προτεραιότητες της εταιρείας η ανάπτυξη νέων μονάδων παραγωγής βιοαερίου από ΧΥΤΑ. Ωστόσο, η βιωσιμότητα τέτοιων μονάδων εξαρτάται από το μέγεθος των εγκαταστάσεων, και κατ' επέκταση τα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά των περιοχών.

- **τι ποσοστό των ενεργειακών αναγκών καλύπτουν τα εργοστάσια αυτού του είδους.**

Οι μονάδες αυτές καλύπτουν ένα μικρό μόνο ποσοστό των ενεργειακών αναγκών της χώρας, καθώς δεν είναι διαδεδομένη η ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων ακόμα στη χώρα μας.

Σε σχέση με την κομποστοποίηση:

- **από τις έρευνες μας προκύπτει ότι η ενημέρωση του κόσμου σε σχέση με την κομποστοποίηση είναι ανεπαρκής. σκοπεύετε σε συνεργασία με την πολιτεία να προβείτε σε δράσεις ενημέρωσης των πολιτών;**

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί, η ενημέρωση των πολιτών είναι αποκλειστική ευθύνη της Πολιτείας. Από την πλευρά μας, η εταιρεία μας δραστηριοποιείται στο συγκεκριμένο κομμάτι μόνο μέσω ενημερωτικού υλικού και φυλλαδίων, καθώς και ομιλιών σε ημερίδες και συνέδρια όπου αναφέρονται τα οφέλη από την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων, με βάση την εμπειρία μας από αντίστοιχες μονάδες του εξωτερικού.

- **είναι γνωστό ότι κυκλοφορούν στο εμπόριο οικιακοί κομποστοποιητές ενώ στην Ευρώπη υπάρχουν σήμερα κομποστοποιητές που εξυπηρετούν ολόκληρες συνοικίες ή οικοδομικά τετράγωνα. Με δεδομένο ότι το κομπόστ που παράγεται στα ΧΥΤΑ είναι χαμηλής ποιότητας σκοπεύετε να εγκαταστήσετε τέτοιες διατάξεις στις γειτονίες και τους δήμους;**

Οι οικιακοί κομποστοποιητές αφορούν την κομποστοποίηση που μπορούν να κάνουν τα νοικοκυριά στα σπίτια τους. Δεν είναι εφικτή η εγκατάσταση κομποστοποιητών στις γειτονιές. Ωστόσο, μπορούν ορισμένοι δήμοι να οργανώσουν συστήματα ξεχωριστής συλλογής προδιαλεγμένων οργανικών και πράσινων αποβλήτων τα οποία θα οδηγούνται σε νέες (αλλά κεντρικές) μονάδες κομποστοποίησης.

10. ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ:**ΕΡΕΥΝΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΝΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΟΥΜΕ**

- **ΤΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΤΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΜΑΣ**
- **ΤΗΝ ΔΙΑΘΕΣΗ ΓΙΑ ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΑΣΗΣ-ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ**

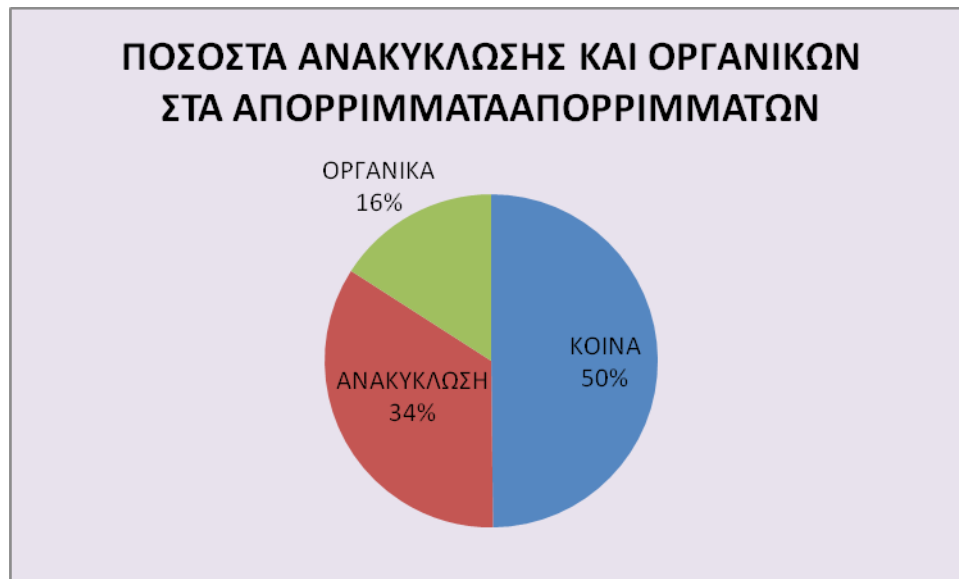
Στην εργασία αυτή διαχωρίσαμε και μετρήσαμε τους όγκους

- a. Των ανακυκλώσιμων υλικών
- b. Των οργανικών υλικών
- c. Των υπολοίπων οικιακών απορριμμάτων

για 15-20 μέρες σύμφωνα με τις οδηγίες που μας δόθηκαν , και συμπληρώσαμε το φύλλο εργασίας (βλ. παράρτημα). Τα αποτελέσματα δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί

ΟΝΟΜΑ	ΚΟΙΝ ΣΚΟΥΠ %	ΑΝΑΚΥΚΛ%	ΚΟΜΠΟΣΤ%
ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ	35	54	11
ΓΚΑΖΙΚΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ	42	38	20
ΘΕΟΔΩΡΑΚΟΣ ΝΩΝΤΑΣ	37	46	17
ΣΙΔΕΡΗΣ ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ	62	28	10
ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΜΑΝΟΣ	21	49	30
ΣΤΕΡΓΙΩΤΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ	54	27	19
ΝΤΟΥΣΚΑΣ ΝΙΚΟΣ	37	47	16
ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ ΘΡΑΣΟΣ	60	30	10
ΧΙΩΤΕΛΛΗ ΜΑΡΙΑ	57	29	14
ΤΣΟΥΚΑΛΑ ΑΝΤΙΓΟΝΗ	47	40	13
ΠΑΠΑΡΓΥΡΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	73	12	15
ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ	73	11	16
	49,83333333	34,25	15,9166667

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε σε κάθε νοικοκυριό τα ποσοστά διαφέρουν. Αξίζει όμως να σημειώσουμε ότι η ανακύκλωση έφτασε **το 54% σε κάποια περίπτωση** αγγίζοντας ποσοστά ευρωπαϊκής κουλτούρας. Αντίστοιχα σε μια άλλη περίπτωση, το ποσοστό των προς κομποστοποίηση απορριμμάτων (οργανικών) **άγγιξε το 30%**. Αυτό δείχνει την δυνατότητα που υπάρχει για βελτίωση των συνθηκών μας με την κατάλληλη εκπαίδευση.



Οι μέσοι όροι μας δείχνουν ότι ακόμα και με αποκλίσεις κάποιων ατόμων σε γενικές γραμμές τα ανακυκλούμενα υλικά είναι οπωσδήποτε **πάνω από το 30%**. Όταν πρωτολές σε κάποιον ότι πρέπει να διαχωρίζει τα απορρίμμάτα του ειδικά στο μέρος που αφορά τα οργανικά υπάρχει αρνητική αντίδραση. Όσοι όμως από εμάς προσπαθήσαμε καταλάβαμε ότι η διαδικασία αυτή δεν είναι τελικά κάτι το δύσκολο.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Όσον αφορά τη διαχείριση απορριμμάτων, η Ελλάδα έχει την ευκαιρία να μεταβάλει τη θέση της στην Ε.Ε. και να προωθηθεί από την προτελευταία θέση, μεταξύ των πρώτων. Η λειτουργία οποιουδήποτε νέου ΧΥΤΑ δεν αποτελεί πλέον λύση. Η κοινωνία, η τοπική αυτοδιοίκηση όλοι περιμένουν την αλλαγή αυτή που θα δημιουργήσει προοπτικές και κλίμα αισιοδοξίας για το μέλλον.

Η λύση δεν μπορεί να είναι μία μέθοδος από αυτές που αναφέρθηκαν **αλλά όλες μαζί**. Επιπλέον αν θέλουμε να έχουμε επιτέλους τα αποτελέσματα που άλλοι λαοί έχουν ενσωματώσει στην κουλτούρα τους εδώ και χρόνια πρέπει πρώτα **να αλλάξουμε εμείς οι ίδιοι**. Εμείς θα συμμετέχουμε στην ανακύκλωση, εμείς θα κάνουμε κομποστοποίηση ώστε οι δράσεις της τοπικής αυτοδιοίκησης να «πιάσουν τόπο». Εμείς οι νέοι πρέπει να φωνάξουμε για την επιτάχυνση των διαδικασιών γιατί το θέμα αφορά την προοπτική μας και το περιβάλλον που θα οικοδομήσουμε για μας και τις μελλοντικές γενιές.

Ο ενημερωμένος πολίτης έχει γνώμη και εμείς θα υπερασπιστούμε τις αρχές που διδαχθήκαμε μέσα από αυτή την εργασία:

- **Πρώτα απ' όλα πρόληψη.** Μαθαίνουμε να παράγουμε λιγότερα σκουπίδια, υιοθετώντας όπου μπορούμε την αρχή της επαναχρησιμοποίησης
- **Συμμετέχουμε στην ανακύκλωση.** Ξεχωρίζουμε τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα στο σπίτι σε ειδικό δοχείο φροντίζουμε να μην έχουν υπολείμματα τροφών και **ΔΕΝ τα ρίχνουμε στον κοινό κάδο**. Εντοπίζουμε τον πιο κοντινό μπλε κάδο στη γειτονιά μας και ανακυκλώνουμε τα κατάλληλα είδη με προσοχή.
- **Κάνουμε κομποστοποίηση** στα οργανικά της κουζίνας μαζί με την υπόλοιπη οικογένειά μας, είτε με την βοήθεια του Δήμου, είτε οικιακά και χρησιμοποιούμε το λίπασμα στις γλάστρες μας
- **Μειώνουμε έτσι τον όγκο των οικιακών απορριμμάτων μας ώστε αυτά που θα καταλήξουν στην υγειονομική ταφή ή στην θερμική επεξεργασία να είναι όσο το δυνατόν λιγότερα.** Με αυτό τον τρόπο προσφέρουμε στην προστασία του περιβάλλοντος, των οικονομικών του Δήμου μας και της τσέπης μας.
- **Ενημερώνουμε** φίλους και γνωστούς για τα νέα επιστημονικά δεδομένα.

12. ΤΕΧΝΗΜΑ

Η τέχνη δεν πρόκειται να προτείνει λύσεις για το πρόβλημα των απορριμμάτων.... Αυτό που θέλουμε να μεταφέρουμε είναι το αισιόδοξο μήνυμα ότι τα σκουπίδια ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΓΙΑ ΠΕΤΑΜΑ!!!!!!!!!!!!!!!

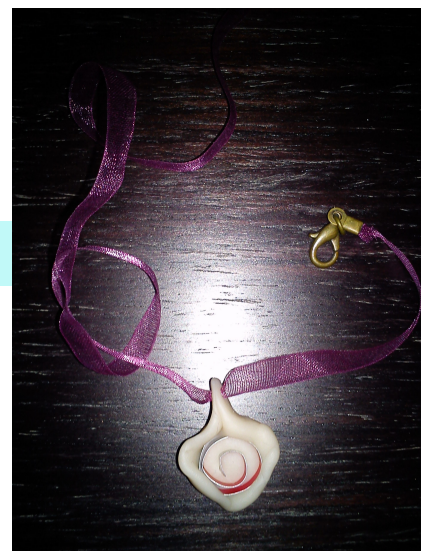


Εικόνες 1,2- σκουλαρίκια με μέταλλα από



κουτάκι αναψυκτικού

Εικόνα 3 -κολιέ με δέσιμο αλουμινίου από κουτάκι αναψυκτικού



Εικόνα 4 – σκουλαρίκια από αποξηραμένες φέτες λεμονιού

13. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Φτάνοντας στο τέλος είναι πια προφανές ότι η κοινωνία χρειάζεται **εκπαίδευση** χρειάζεται σωστή και ειλικρινή **ενημέρωση** πάνω στις διάφορες λύσεις που προτείνονται από τους επιστήμονες. Είναι απαραίτητο ο κάθε απλός πολίτης να κατανοήσει το μέγεθος του προβλήματος ώστε να θελήσει να συμμετέχει στη λύση του μέσα στο δικό του νοικοκυριό. **Είναι επίσης σημαντικό ο καθένας από μας να καταλάβει ότι αυτοί που παράγουν τα αστικά απορρίμματα είμαστε εμείς οι ίδιοι γι' αυτό και πρέπει να συνεισφέρουμε στην λύση του προβλήματος.** Είναι απαραίτητη η θέσπιση νέου νόμου για την διαχείριση των απορριμμάτων και αυτό αποτελεί πρόκληση για την κυβέρνηση και την τοπική αυτοδιοίκηση στην περίοδο της κρίσης. Το ζητούμενο όμως για μια ευνομούμενη πολιτεία δεν είναι μόνο η δημιουργία ορθολογικών και ηθικών νομικών διατάξεων, αλλά και η παροχή της μόρφωσης της εκπαίδευσης και της αισθητικής των νέων ανθρώπων που θα υποστηρίξουν τους νόμους της. Μέσα από την έρευνά μας, είδαμε ότι η αλλαγή στάσης δεν είναι κάτι το ακατόρθωτο....

Θα χρειαστούν χρόνια φυσικά για να φτάσει η χώρα μας στο επίπεδο των πιο προηγμένων κρατών στον τομέα της διαχείρισης των αστικών αποβλήτων, όπου η ανακύκλωση μαζί με την κομποστοποίηση πλησιάζει το 70- 75% του συνολικού όγκου των σκουπιδιών. Δεν υπάρχει λύση που θα καταργήσει το πρόβλημα σε μια στιγμή.

Εμείς ενημερωθήκαμε. Και χρέος μας θεωρούμε να ενθαρρύνουμε κάθε συμμαθητή και φίλο μας ώστε να συμμετέχει σε προγράμματα περιορισμού του όγκου των σκουπιδιών, όπως η διαλογή στην πηγή με στόχο την παραγωγή καθαρού κομποστ και την ενίσχυση της ανακύκλωσης των οικιακών απορριμμάτων. Εμείς ξεκινήσαμε εσείς;

14. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΣΑ Αστικά Στερεά Απόβλητα

Ε.Ε.Α.Α. Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης και Ανακύκλωσης

ΕΕΔΣΑ Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

ΕΜΑΚ Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης

ΕΣΔΚΝΑ Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής

ΚΔΑΥ Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών

ΟΤΑ Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

Π.Ε.Σ.Δ.Α. Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Αττικής

ΤΕΕ Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

ΧΑΔΑ Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων

ΧΥΤΑ Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων

ΧΥΤΥ Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων

15. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. www.energeiakozani.gr Παραγωγή ενέργειας από σκουπίδια στην Ελλάδα – Δημήτρης Μαυροματίδης
2. www.technicalreview.gr Ενεργειακή αξιοποίηση βιοαερίου : σύγκριση μεταξύ υγειονομικής ταφής και αναερόβιας επεξεργασίας Ε.Νικολή – Ε.Βουδριάς.
3. ΕΜΠ Αξιολόγηση Τεχνολογιών Μηχανικής και Βιολογικής επεξεργασίας αστικών στερεών αποβλήτων . Διπλωματική εργασία Ευαγγελία Βαρελά.
4. ΕΜΠ Αποτίμηση Τεχνολογιών Ενεργειακής Αξιοποίησης Αστικών Απορριμμάτων . Διπλωματική Εργασία Αθανασιάδη Μαρία.
5. ΕΜΠ Πρόταση για μια ολοκληρωμένη Διαχείριση των Αστικών Στερεών Απορριμμάτων στην Ελλάδα. Ε.Βουτσάς –Κ.Μαγουλάς – Δ.Τάτσιος.
6. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ – ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ. Μηχανισμοί Παραγωγής Βιοαερίου από ΧΥΤΑ. Ανδρέας Μ.Παληκύρας.
7. ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Πτυχιακή εργασία , Στερεά Απόβλητα, Ενεργειακή Αξιοποίηση. Παπαδοπούλου Φωτεινή , Τσιγκόζογλου Γρηγόρης
8. ΤΕΙ ΧΑΛΚΙΔΑΣ Σύγχρονες Τεχνολογίες , Ανακύκλωση Απορριμμάτων, Διαχείριση και Ενεργειακή Αξιοποίηση Απορριμμάτων. Φλέσκουρα Χριστίνα, Παπαϊωάννου Ελένη
9. ΕΠΤΑ ΕΠΕ Μελέτη Χωροθέτησης Εργοστασίου Επεξεργασίας Στερεών Αποβλήτων ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Ενεργειακή Εκμετάλλευση Βιοαερίου. Νικολή Ελισάβετ
10. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ «Εκτίμηση ιδιοτήτων αστικών απορριμμάτων»: Μεταπτυχιακή διατριβή Γκούσκος Ζαχαρίας.
11. «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ – Η ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ – ΘΕΡΜΟΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΣΤΕΡΕΟ ΚΑΥΣΙΜΟ» Διπλωματική εργασία Αλεξίου Μάριος.
12. ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΠΑΤΡΩΝ» Πτυχιακή μελέτη Θωμά Παναγιώτα.
13. <http://en.wikipedia.org/wiki/Recycling>
14. Εργασία « ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Η ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ».
15. site www.veltiotiki.gr (ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΗ – Γ. ΠΑΠΠΑΣ)
16. site του καταστήματος « ΦΥΤΩΡΙΑ ΑΝΤΕΜΙΣΑΡΗ ΑΕ »
17. site «ΑΚΤΗ ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ »
18. Από το άρθρο της εφημερίδας « ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ » 08-10-05 με τίτλο «ΟΙΚΙΑΚΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ
19. ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, Δ.Χ.ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΔΠΘ
20. Σχέδιο τελικής έκθεσης προς το Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης με θέμα «Εκτίμηση γενικευμένων επιπτώσεων και κόστους διαχείρισης στερεών αποβλήτων,Δ.ΛΑΛΑΣ,Ε.ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ,Ε.ΓΙΔΑΡΑΚΟΣ,Ρ.ΓΚΕΚΑΣ,Α.ΛΑΖΑΡΙΔΗ , Α.ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ,Σ.ΜΟΙΡΑΣΓΕΝΤΗΣ, Ν.ΣΕΛΛΑΣ
21. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ,14-01-11 «Σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων»
22. «Παραγωγή ενέργειας από σκουπίδια στην Ελλάδα» ,ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ,ΚΩΣΤΑΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗΣ
23. «Είναι πολλά τα λεφτά στα σκουπίδια», ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΕΚΦΡΑΣΗ 7-09-11

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

24. ΤΕΕ, ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
25. ΤΕΕ, «ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΚΟΠΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ», ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
26. Πρακτικά εργασιών ημερίδας (02-03-2011) με θέμα «ΓΙΑ ΜΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΦΙΛΙΚΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ» ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ- Τ.Ε.Δ.Κ.Ν.Α.-Π.Ο.Ε. Ο.Τ.Α.

16. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ακολουθεί η παρουσίαση όλων των επιστολών και των ερωτηματολογίων όπως προέκυψαν από τις εργασίες της ολομέλειας με βάση τα φύλλα εργασίας κάθε ομάδας.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:.....

1. Φύλο

Άνδρας γυναίκα

2. Ηλικία

15-18

19-25

26-36

37-47

48-60

πάνω από 60

3. Μορφωτικό επίπεδο

απόφοιτος δημοτικού

απόφοιτος γυμνασίου

απόφοιτος λυκείου

πτυχιούχος σχολής ανώτερης ή ανώτατης εκπαίδευσης

κάτοχος μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου

4. Αριθμός μελών οικογένειας

5. Υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στη γειτονιά σας;

ναι όχι δεν γνωρίζω

6. Πώς θα χαρακτηρίζατε την πληροφόρησή σας σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης

επαρκή μέτρια ανεπαρκή

7. Κάνετε ανακύκλωση;

ναι αρκετά μέτρια ελάχιστα

όχι

8. Κυκλώστε όσα από τα παρακάτω είδη από τα οικιακά σας απορρίμματα ανακυκλώνετε

Χαρτί πλαστικό γυαλί μέταλλο συσκευασίες

9. Πώς θα χαρακτηρίζατε την πληροφόρησή σας σχετικά με την κομποστοποίηση;

επαρκή μέτρια ανεπαρκή

10. Αν σας δινόταν η ευκαιρία να επιλέξετε ανάμεσα σε ένα οργανικό ή χημικό λίπασμα για τον κήπο σας ποιο θα επιλέγατε;

Οργανικό χημικό

11. Πώς σχολιάζετε το πρόβλημα της συσσώρευσης των σκουπιδιών για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον

ασήμαντο σημαντικό εξαιρετικά σημαντικό

12. Πώς κρίνετε την μέχρι τώρα διαχείριση των αστικών απορριμμάτων από την πολιτεία

ανεπαρκή ικανοποιητική εξαιρετική

13. Αν σας ζητούσαν από την πολιτεία να διαχωρίζετε από τα οικιακά σας απορρίμματα τα ανακυκλώσιμα και τα οργανικά (για παραγωγή λιπάσματος μέσω κομποστοποίησης) χρησιμοποιώντας τρία δοχεία απόρριψης, θα συμμετείχατε;

ναι όχι θα ήθελα αλλά δεν έχω χώρο

14. Αν γνωρίζατε ότι από την παραπάνω διαδικασία θα είχατε οφέλη οικονομικά αλλά και θα προστατεύατε το περιβάλλον θα ενισχύονταν η διάθεση σας για συμμετοχή στην παραπάνω δράση;

ναι όχι

Συνέντευξη που μας παραχώρησε για εκπαιδευτικούς σκοπούς ο κ. Κοντόπουλος από την εταιρεία ΗΛΕΚΤΩΡ

Καλημέρα σας,

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

εμείς, οι μαθητές της Α΄ τάξης του 57 Γενικού Λυκείου Αθηνών υλοποιούμε μια ερευνητική εργασία με θέμα « το σήμερα και το αύριο στη διαχείριση των απορριμμάτων», με υπεύθυνη καθηγήτρια την κ. Κατσή (Χημικό). Στα πλαίσια της εργασίας αυτής και κατά τη διάρκεια της μελέτης και της έρευνας μας, θεωρήσαμε εξαιρετικά σημαντικό να έχουμε τη γνώμη της εταιρίας σας για μια σειρά από θέματα και ερωτήματα που διατυπώνουμε παρακάτω. Θα πρέπει να γνωρίζετε σύμφωνα με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για αυτού του είδους της εργασίες ότι όλα μας τα αποτελέσματα δηλαδή το σύνολο του ερευνητικού έργου θα αναρτηθεί στο διαδίκτυο και θα κοινοποιηθεί.

Θα θέλαμε λοιπόν να σας ευχαριστήσουμε προκαταβολικά για το χρόνο που θα διαθέσετε για να απαντήσετε τα ερωτήματα μας και θα χαρούμε να σας δούμε στην επίσημη παρουσίαση που θα κάνουμε στο σχολείο μας γι' αυτό και θα λάβετε σχετική πρόσκληση.

- ποια ακριβώς έργα έχετε ήδη αναλάβει σε σχέση διαχείριση των απορριμμάτων και ποια πρόκειται να αναλάβετε στο άμεσο μέλλον;

σε σχέση με τα εργοστάσια καύσης- αεριοποίησης :

- πώς εξασφαλίζεται η μείωση της μόλυνσης από τα αέρια και στερεά απόβλητα των εργοστασίων;
- πόσοι άνθρωποι πρόκειται να απασχοληθούν στα εργοστάσια αυτά και με τι μορφωτικό επίπεδο;
- πως μπορεί να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ρύπανσης του αέρα από τη λειτουργία των εργοστασίων και εάν οι σύγχρονες τεχνολογίες είναι όντως αποτελεσματικές
- τι ποσοστό των αναγκών σε ενέργεια αναμένεται να καλύψει το κάθε εργοστάσιο

σε σχέση με την ανακύκλωση:

- Ποια υλικά και σε τι ποσοστό ανακυκλώνονται σήμερα
- Είναι γνωστό ότι ένα μεγάλο μέρος ανακύκλωσης υλικών όπως μέταλλα και χαρτί αφαιρούνται από τους μετανάστες και μετά πωλούνται σε ιδιώτες. Χάνεται λοιπόν με τον τρόπο αυτόν ένα μεγάλο μέρος ανακυκλώσιμων υλικών και χάνονται πολύτιμα έσοδα. Πώς σκοπεύετε να περιοριστεί το πρόβλημα αυτό.
- πέρα από το οικολογικό θέμα υπάρχει σήμερα κέρδος από την ανακύκλωση; Ποιες είναι οι προσδοκίες σας για το μέλλον;
- πόσοι άνθρωποι απασχολούνται στα κέντρα ανακύκλωσης
- Υπάρχουν πολλοί άνθρωποι που από άγνοια ή ασυνειδησία πετούν κοινά σκουπίδια στους κάδους ανακύκλωσης. Σκοπεύετε να ενισχύσετε την ενημέρωση των πολιτών;

«Σκουπίδια: Το σήμερα και το αύριο στην διαχείριση των απορριμμάτων»

- Οι χώροι επεξεργασίας των ανακυκλούμενων υλικών στεγάζονται στα ΧΥΤΑ; Είναι επαρκείς ή θα δημιουργήσετε και άλλους χώρους μεταφόρτωσης; είναι αλήθεια ότι οι καταστάσεις μας θα είναι πιο σύγχρονες από άλλες που υπάρχουν σήμερα στην Ευρώπη και πώς θα το επιτύχετε αυτό;

Σε σχέση με τα εργοστάσια παραγωγής βιοαερίου:

- Πόσοι άνθρωποι απασχολούνται στο εργοστάσιο παραγωγής βιοαερίου;
- είναι μέσα στις προτεραιότητες της επιχείρησής σας το κέρδος, η προστασία του περιβάλλοντος και σε τι ποσοστό
- τι ποσοστό των απορριμμάτων ανακυκλώνεται σύμφωνα με τις δικές σας μετρήσεις
- έχουν ενημερωθεί σχετικά με τη σημαντική προσπάθεια της εταιρείας σας που στοχεύει στην παραγωγή ενέργειας μέσω της παραγωγής βιοαερίου. Γνωρίζουμε επίσης τα σημαντικά οφέλη που προκύπτουν από τη δράση αυτή. Σκοπεύετε να επεκτείνεται η δημιουργία τέτοιων μονάδων και στα υπόλοιπα ΧΥΤΑ της Ελλάδας.
- τι ποσοστό των ενεργειακών αναγκών καλύπτουν τα εργοστάσια αυτού του είδους.

Σε σχέση με την κομποστοποίηση:

- από τις έρευνες μας προκύπτει ότι η ενημέρωση του κόσμου σε σχέση με την κομποστοποίηση είναι ανεπαρκής. σκοπεύετε σε συνεργασία με την πολιτεία να προβείτε σε δράσεις ενημέρωσης των πολιτών;
- είναι γνωστό ότι κυκλοφορούν στο εμπόριο οικιακοί κομποστοποιητές ενώ στην Ευρώπη υπάρχουν σήμερα κομποστοποιητές που εξυπηρετούν ολόκληρες συνοικίες ή οικοδομικά τετράγωνα. Με δεδομένο ότι το κομπόστ που παράγεται στα ΧΥΤΑ είναι χαμηλής ποιότητας σκοπεύετε να εγκαταστήσετε τέτοιες διατάξεις στις γειτονιές και τους δήμους;

Θα περιμένουμε τις απαντήσεις σας και θα τις δημοσιοποιήσουμε χωρίς καμία επεξεργασία.

Με εκτίμηση ,

Οι μαθητές /τριες και η καθηγήτρια.

Τηλ επικοινωνίας(σχολείο)

ΕΡΕΥΝΑ- πείραμα στο σπίτι

Οι μαθητές της Α΄ Λυκείου του 57 Γενικού Λυκείου Αθηνών σας προσκαλούμε να συμμετέχετε στην έρευνά μας. Η δράση αυτή γίνεται στα πλαίσια του μαθήματος της ερευνητικής εργασίας της Α΄ τάξης , που υλοποιείται στο σχολείο

μας και η συμμετοχή σας θα μας βοηθήσει να απαντήσουμε στα παρακάτω ερωτήματα:

- Ποιο ποσοστό από τα οικιακά μας απορρίμματα θα μπορούσε να ανακυκλωθεί και ποιο ποσοστό αντίστοιχα θα μπορούσε να μετατραπεί σε λίπασμα μέσω της διαδικασίας της κομποστοποίησης ;
- Πόσο εύκολη ή δύσκολη στην εφαρμογή της είναι η διαδικασία διαχωρισμού των απορριμμάτων μας ώστε να ενθαρρυνθούν οι πολίτες σε εναλλακτικές μεθόδους αντιμετώπισης του προβλήματος της συσσώρευσης των σκουπιδιών;

Προκειμένου να ενημερωθείτε σας παραθέτουμε τις παρακάτω χρήσιμες πληροφορίες

- Με τον όρο **ανακύκλωση** εννοούμε το σύνολο των εργασιών που επιτελούνται για την ανάκτηση πρώτων υλών που θα μπορούσαν μετά από επεξεργασία να επαναχρησιμοποιηθούν προσφέροντας προστασία στο περιβάλλον και οικονομία. Αφορά υλικά όπως χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο και άλλα μέταλλα, πλαστικό και συσκευασίες τροφίμων (αλλά και ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές).

Κρεμάστε τον παρακάτω πίνακα στο ψυγείο. Συλλέξτε σε απλές σακούλες SUPER MARKET τα παραπάνω ανακυκλώσιμα υλικά. Όταν γεμίζει μία ή περισσότερες σακούλες σημειώστε τον αριθμό και την ημερομηνία και ρίχτε τα απορρίμματα στον ειδικό μπλε κάδο του Δήμου σας .

- Αντίθετα με την ανακύκλωση που είναι ευρέως γνωστή η **κομποστοποίηση** είναι άγνωστη διαδικασία στο ευρύ κοινό. Με τον όρο κομποστοποίηση εννοούμε την φυσική βιοχημική διεργασία που συντελείται για την αποικοδόμηση των οργανικών υπολειμμάτων και την μετατροπή τους σε λίπασμα ανώτερης βιολογικής αξίας. Αυτή γίνεται εύκολα στο χώμα αλλά και σε τεχνητές συνθήκες σε ειδικές κλειστές και ανοιχτές διατάξεις που ονομάζονται κομποστοποιητές και πωλούνται στην αγορά.

Τα υλικά που συλλέγουμε για κομποστοποίηση είναι: όλα τα υπολείμματα φαγητού, λαχανικών και φρούτων ωμά ή μαγειρεμένα (φλούδια λεμονόκουπες), φυλλαράκια από φυτά, χορταράκια ,μαραμένα λουλούδια και μικρά χαρτάκια όπως χαρτοπετσέτες και χρησιμοποιημένα φίλτρα με καφέ. Με δεδομένο ότι δεν έχουμε οικιακούς ή δημοτικούς κομποστοποιητές τα απορρίμματα που θα διαχωρίζουμε θα απορρίπτονται τελικά στο κοινό δοχείο απορριμμάτων μετά την μέτρησή τους. Για την μέτρηση χρειαζόμαστε ένα κοινό δοχείο κυλινδρικό ή κυβικό. Σημειώστε τις διαστάσεις του δοχείου που επιλέξατε. Όταν γεμίζει ένα δοχείο σημειώστε το στον πίνακα μαζί με την ημερομηνία και πετάξτε το περιεχόμενο. Για τη μέτρηση του συνόλου των σκουπιδιών μετρήστε με ανάλογο τρόπο και τις μαύρες σακούλες που ρίχνετε στον κάδο απορριμμάτων.

ημερομηνία	κοινές	κοινές σακούλες	δοχεία με οργανικά
------------	--------	-----------------	--------------------

	σακούλες απορριμμάτων (.....L) ** (που περιέχουν το σύνολο των κοινών απορ. ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ)	SUPER MARKET με υλικά ανακύκλωσης (.....L) συμπιεσμένα <input type="checkbox"/> όχι συμπιεσμένα <input type="checkbox"/>	υλικά προς κομποστοποίηση διαστάσεις για κυβικό δοχείο μήκος..... πλάτος..... ύψος..... για κυλινδρικό δοχείο διάμετρος ύψος

Η διαδικασία ήταν απλή ΝΑΙ ΟΧΙ

Όνοματεπώνυμο.....αρ. μελών οικογ.....