

HELECO 95

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ Μήπως χάνουμε τον πραγματικό στόχο;

Στέφανος Α. Κώνστας

Δρ Χημικός - Μελετητής

Πλ. Βικτωρίας 5, 104 34 ΑΘΗΝΑ - Τηλ. 8239974, Φαξ 8835286

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από την εξέταση, τόσο από οικονομική όσο και από περιβαλλοντική άποψη, των συστημάτων διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων, προκύπτουν ερωτηματικά, σχετικά με το αν η ανακύκλωση υπηρετεί σωστά τον σκοπό για τον οποίο ξεκίνησε.

Το γεγονός ότι η κατανάλωση πρώτων υλών αυξάνει αντί να μειώνεται, δημιουργεί υπόνοιες ότι σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιείται για την συγκάλυψη της σπατάλης φυσικών πόρων και την αποφυγή επιβολής περιορισμών, όπως είναι η υποχρεωτική εφαρμογή συσκευασίας πολλών χρήσεων.

Αντί να επικρατήσει η αρχή της μείωσης των απορριμμάτων, διαδίδονται συνεχώς περισσότερο οι συσκευασίες μίας χρήσης και εντείνεται η σπατάλη, με την δικαιολογία ότι τα υλικά είναι ανακυκλώσιμα.

Κερδισμένοι είναι οι κατασκευαστές υλικών, αλλά και οι εταιρίες διαχείρισης απορριμμάτων. Χαμένοι είναι οι καταναλωτές, που, μη έχοντας άλλες επιλογές, αγοράζουν προϊόντα σε ακριβή συσκευασία, αλλά, κυρίως, το γήινο οικοσύστημα, που αντί να βελτιωθεί, καταστρέφεται με ταχύτερους ρυθμούς.

Ειδικότερα στην Ελλάδα, όπου η διαχείριση των απορριμμάτων βρίσκεται ακόμη σε οργανωτικό στάδιο, πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτική ιεράρχηση των στόχων και του τρόπου διάθεσης των περιορισμένων οικονομικών πόρων που μπορούν να δαπανηθούν για τον σκοπό αυτό

SUMMARY

The examination of recycling, as it is applied to-day, on a cost vs. benefit as well as environmental impact basis, leads to a number of questions, concerning the target of the activities.

The fact that the consumption of raw materials continues increasing, creates the suspicion that there is a tendency to use recycling, not as a tool to reduce the waste of natural resources, but as an alibi to avoid the imposing of restrictions, such as the banning of one-way packaging.

The winners are the manufacturers of packaging materials and recycling equipment as well as the waste managing companies. The losers are the consumers, who pay the cost of the one way packages and of their recycling, and, mainly, the global ecosystem which continues deteriorating.

Following the slogan REDUCE-REUSE-REFUSE, the main emphasis should be given to the reduction of consumption.

Especially in Greece, where the overall management of solid wastes needs radical improvement, the priorities of projects where the restricted financial means are to be invested, must be very carefully selected.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα όσα ακολουθούν δεν πρέπει με κανένα τρόπο να εκληφθούν ως επίθεση εναντίον της ανακύκλωσης αξιοποιήσιμων υλικών που καταλήγουν στα απορρίμματα. Στόχος της παρέμβασης είναι να διαφυλαχθεί η "ιδεολογία" της ανακύκλωσης και να μην γίνεται εκμετάλλευσή της για την ένταση της σπατάλης υλικών, με την περιβαλλοντική υποβάθμιση που συνεπάγεται.

Τα στοιχεία που ακολουθούν έχουν συγκεντρωθεί κατά την σύνταξη διαφόρων μελετών και ανακοινώσεων που είχαν ως αντικείμενο την διαχείριση των απορριμμάτων και την ανακύκλωση (1,2,3,4,5,6,7,8) και κρίνεται σκόπιμο να γνωστοποιηθούν ευρύτερα, διότι μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο εποικοδομητικών προβληματισμών, δεδομένου ότι οι μελέτες και τά έργα στον τομέα της διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων ξεκίνησαν μόλις τα τελευταία χρόνια στην χώρα μας και ο κύριος όγκος της δουλειάς βρίσκεται ακόμη μπροστά μας.

Επειδή όλες οι ενέργειες που θα γίνουν θα κοστίσουν πολλές δεκάδες δισεκατομμύρια δραχμές, που θα επιβαρύνουν τους πολίτες, είναι απαραίτητο να αξιοποιήσουμε τις εμπειρίες που υπάρχουν από τις πιο εξελιγμένες, στον τομέα αυτόν, χώρες της Βορείου Ευρώπης, για να διδαχθούμε από τα σφάλματά τους.

Η ευρωπαϊκή χώρα που έχει την πιο εξελιγμένη μεθοδολογία στον τομέα των απορριμμάτων, για την οποία υπάρχει πλήθος δημοσιεύσεων στον διεθνή επιστημονικό τύπο και που θα μπορούσε να μας χρησιμεύσει σαν παράδειγμα, για το τι πρέπει και τι δεν πρέπει να κάνουμε στην Ελλάδα, είναι η Γερμανία. Για τον λόγο αυτό είναι σκόπιμο να αναφερθούν συνοπτικά ορισμένα ενδιαφέροντα ευρωπαϊκά και ιδίως γερμανικά στοιχεία και να γίνουν μερικές αντίστοιχες εκτιμήσεις για την χώρα μας.

ΒΟΡΕΙΟΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ

Όπως είναι γνωστό, στην Γερμανία εφαρμόζεται το σύστημα προώθησης της ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας που είναι γνωστό ως το "σύστημα της πράσινης βούλας", που προετοιμάζονται να μιμηθούν και άλλα μέλη της Ε.Ε. (9). Όσες εταιρίες θέλουν να κάνουν χρήση του σήματος πρέπει να καταβάλουν ένα ποσό, που εκτιμάται ότι αντιστοιχεί περίπου στο κόστος λειτουργίας του συστήματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται το ύψος της χρέωσης για κάθε υλικό, ανά χιλιόγραμμο υλικού και ανά τεμάχιο συσκευασίας.

ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΒΟΥΛΑΣ ΣΤΗΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑ					
σε μάρκα /χγρ υλικού					
Υλικο	Μάρκα Γερμανίας		Συσκευασίες ανά χγρ.	επιβάρυνση προϊόντος ανά κιλό συσκευασίας	
	ανά χγρ	ανά συσκ.		ΜΓ/χγρ	δρχ/χγρ
Γυαλί	0,16	0,009	1,43	0,17	29
Χαρτί- χαρτόνι	0,33	0,003	10	0,36	59
Λευκοσίδηρος	0,56	0,007	3	0,58	96
Αλουμίνιο	1	0,006	4	1,02	169
Πλαστικό	3	0,009	20	3,18	525
Σύνθετα	1,66	0,009	50	2,11	348

Πηγή : **ΑΝΑΠΤΥΞΗ - Δελτίο ΕΒΕΑ 1994, σελ 18**

Από τον πίνακα αυτόν γίνεται σαφές ότι, στις περισσότερες περιπτώσεις, οι χρεώσεις, με τις οποίες επιβαρύνεται ο καταναλωτής, είναι πολύ υψηλότερες των τιμών που πιάνουν τα υλικά στην αγορά

ανακύκλωσης και πολλαπλάσιες του κόστους διάθεσης απορριμμάτων με υγειονομική ταφή ή/και αποτέφρωση.

Για την διάθεση του οργανικού κλάσματος των οικιακών απορριμμάτων εξ άλλου, έχει αρχίσει να διαδίδεται σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες η αναερόβια αποικοδόμηση, με παράλληλη παραγωγή ενέργειας και χουμικής ύλης. Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον να μελετήσει κανείς τον πίνακα του κόστους αυτής της μεθόδου, που στηρίζεται σε στοιχεία περισσότερων εγκαταστάσεων ⁽¹⁰⁾, από τον οποίο προκύπτει ότι η συνολική επιβάρυνση φθάνει το πενταπλάσιο περίπου του κόστους υγειονομικής ταφής σε ΧΥΤΑ υψηλών προδιαγραφών.

Αξιοποίηση βιοαποικοδομήσιμων απορριμμάτων στην Γερμανία				
	από	έως	από	έως
	Μ.Γ./τόννο	Μ.Γ./τόννο	Δρχ/τόννο	Δρχ/τόννο
Επένδυση ανά ετήσιο τόννο	1000	1.500	165.000	250.000
Ετήσιο κόστος κάδων/τεμάχ.	8	10	1.320	1.650
που αντιστοιχεί σε	25	30	4.125	4.950
Κόστος συλλογής	80	140	13.200	23.100
Κόστος επεξεργασίας	180	450	29.700	74.250
Κόστος διάθεσης	25	50	4.125	8.250
Συνολικό κόστος	310	670	51.150	110.550

Σύμφωνα με τον κ. F. R. Billigmann, πρόεδρο του Συνδέσμου Γερμανικών Βιομηχανιών Διάθεσης Απορριμμάτων, ο ετήσιος τζίρος των ιδιωτικών μόνο βιομηχανιών του κλάδου αυτού φθάνει τα 80.000.000.000 (δισεκατομμύρια) μάρκα ⁽¹¹⁾, που ισοδυναμούν με πάνω από 13 τρισεκατομμύρια δραχμές και αντιστοιχούν με 1.000 μάρκα ή 165.000 δρχ ανά κάτοικο τον χρόνο.

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ενώ στην χώρα μας δεν φαίνεται να λειτουργεί σωστά ούτε ένας χώρος υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) - ελπίζεται σύντομα να ξεκινήσουν οι νέοι ΧΥΤΑ Πατρών και Ζακύνθου, που κατασκευάστηκαν με σωστές προδιαγραφές - γίνονται σε διάφορες περιοχές εξορμήσεις ανακύκλωσης, για τις οποίες δαπανώνται πολύ σημαντικά ποσά.

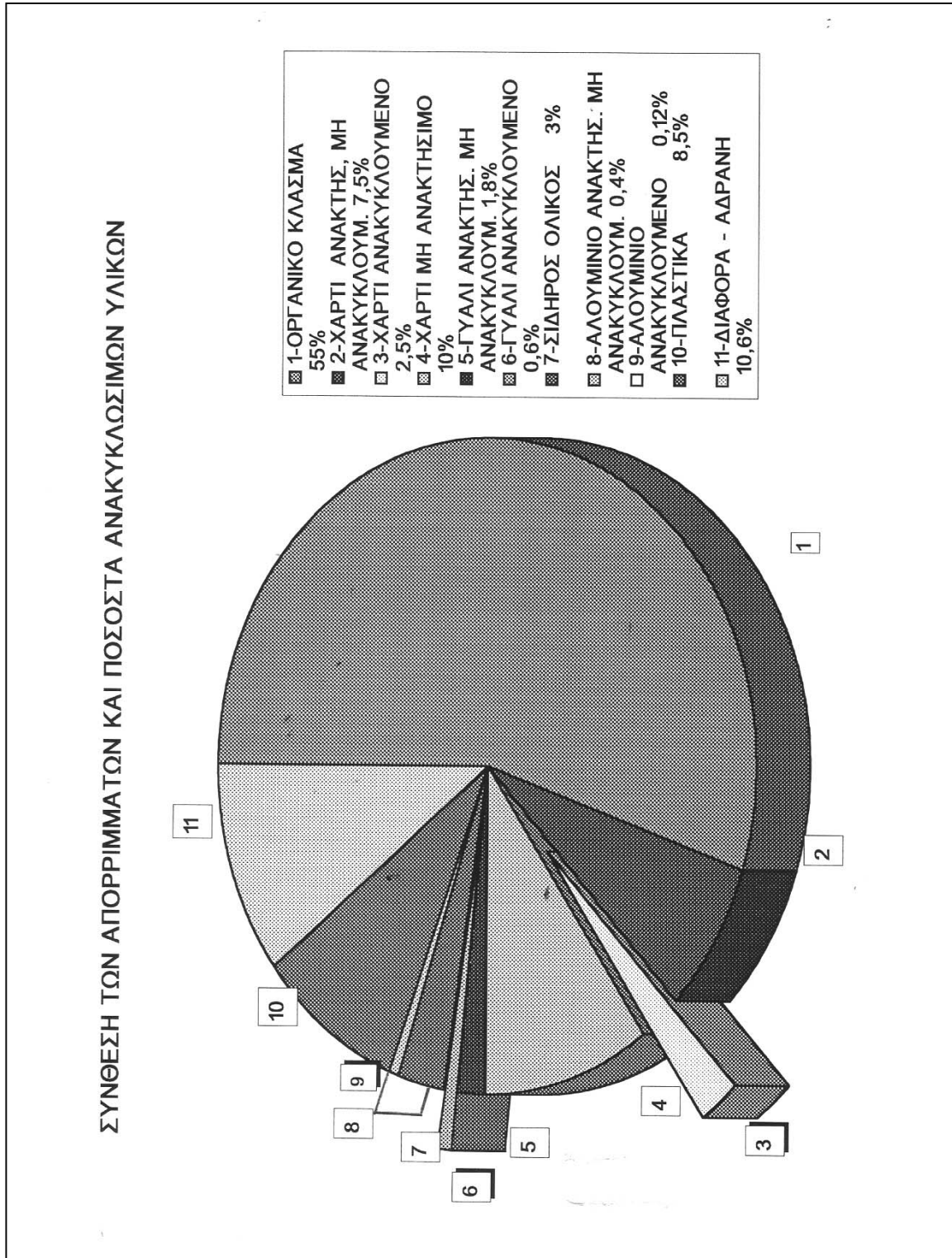
Το ερώτημα που τίθεται είναι τι περιμένουμε να επιτύχουμε στην χώρα μας από την διάδοση της ανακύκλωσης.

Από άποψη μείωσης του όγκου των προς διάθεση αστικών απορριμμάτων, τα αποτελέσματα είναι αμελητέα, αφού η μείωση μπορεί να φθάσει μόλις το 4% του συνολικού βάρους, κάτω από τις καλλίτερες συνθήκες, που είναι η επίτευξη ποσοστού ανακύκλωσης 25% για χαρτί, αλουμίνιο και γυαλί. Το γεγονός αυτό φαίνεται πολύ παραστατικά στο σχήμα 1.

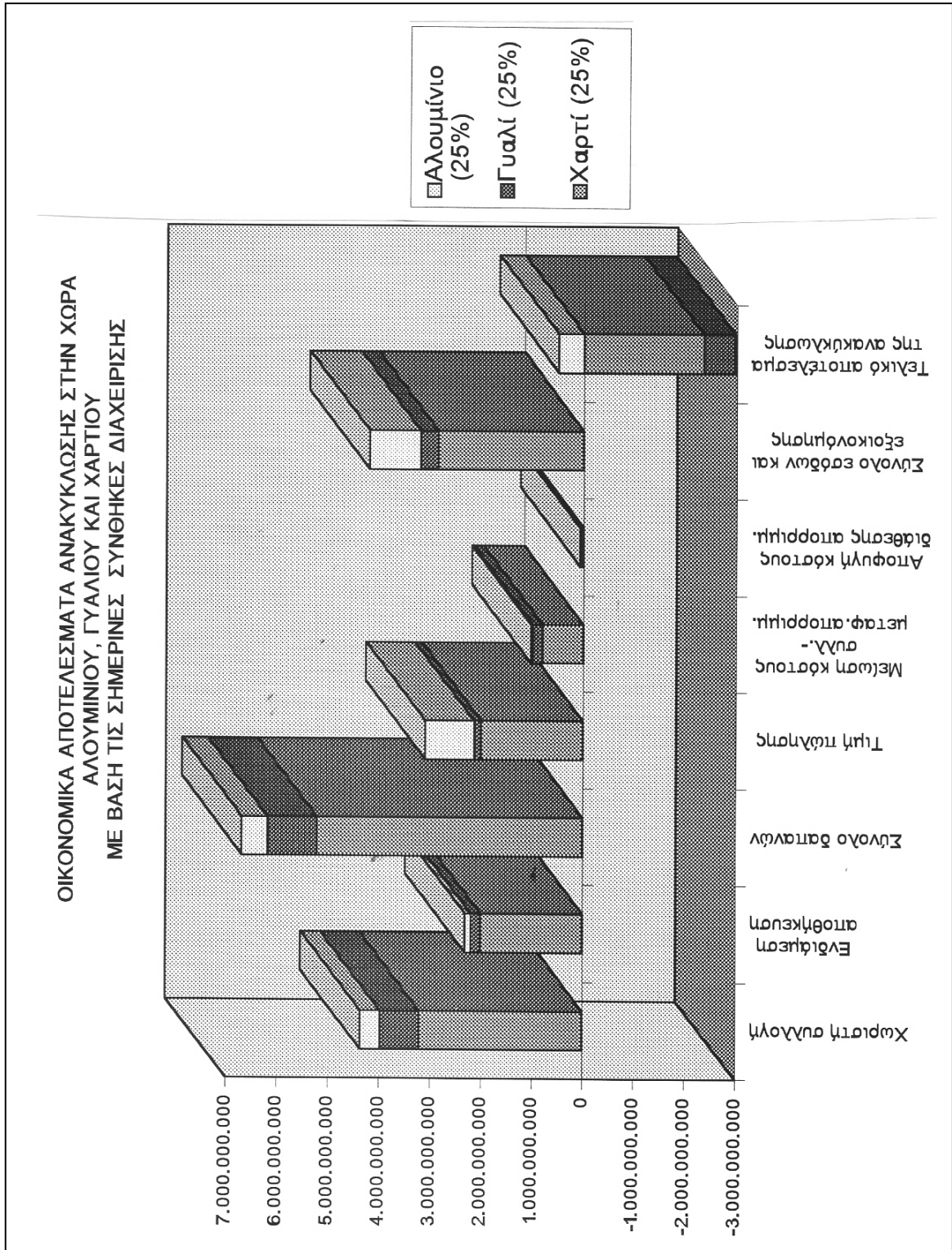
Το σχήμα 2 δίνει την εκτίμηση των οικονομικών αποτελεσμάτων μιας ανακύκλωσης γυαλιού χαρτιού και αλουμινίου, που θα κάλυπτε ολόκληρη την επικράτεια και θα έφθανε ποσοστό ανάκτησης 25% των ανακυκλωσίμων ποσοτήτων. Όπως φαίνεται, ακόμη και με τις σημερινές υπερβολικά υψηλές τιμές των ανακυκλούμενων υλικών, - που αναμένεται να μειωθούν σημαντικά, πλησιάζοντας πάλι τα περυσινά επίπεδα - η ανακύκλωση είναι ζημιογόνος, με εξαίρεση το αλουμίνιο, όπου το μονοπώλιο που ελέγχει την αγορά κρατά τις τιμές υψηλά, έχοντας την δυνατότητα να "ανακυκλώσει" το σχετικό κόστος στον καταναλωτή.

Τυχόν επέκταση της ανακύκλωσης στην χωριστή συλλογή και αναερόβια επεξεργασία του 25% του οργανικού βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος, θα υπερδεκαπλασίαζε την ετήσια ζημιά.

ΣΧΗΜΑ 1



ΣΧΗΜΑ 2



ΤΙ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ;

Εκείνο που είναι σαφές, είναι ότι η ανακύκλωση δεν εξυπηρετεί τα οικονομικά των ΟΤΑ και των πολιτών, αλλά ούτε και έχει μετρήσιμες επιπτώσεις στην ποσότητα των προς αποκομιδή οικιακών απορριμμάτων. Η σχετική προσπάθεια που γίνεται σήμερα συμβάλλει όμως αναμφισβήτητα στην ανάπτυξη ευαισθησίας μεταξύ των πολιτών σε θέματα σχετικά με την διαχείριση των απορριμμάτων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Κερδισμένοι είναι, εκτός από τους κατασκευαστές του σχετικού εξοπλισμού και τις εταιρίες που προσφέρουν υπηρεσίες στον τομέα (και που άρχισαν να εμφανίζονται ανά την Ελλάδα), κυρίως οι εταιρίες κατασκευής των υλικών που ανακυκλώνονται, αφού στην γενική προσπάθεια προώθησης της ανακύκλωσης δείχνει να ξεχάστηκε πως ο βασικός στόχος είναι ο περιορισμός της κατανάλωσης.

Μία πρόσφατη μελέτη ⁽¹²⁾ δίνει τις ακόλουθες προβλέψεις καταναλώσεων υλικών συσκευασίας για την χώρα μας, το 1995.

ΥΛΙΚΟ	ΤΟΝΝΟΙ	ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ %
Γυαλί	75.000	5
Χαρτί - χαρτόνι	250.000	12
Λευκοσίδηρος	90.000	-5
Αλουμίνιο	30.000	30
Πολυμερή	100.000	10

Εκτός λοιπόν από τον λευκοσίδηρο, οι καταναλώσεις όλων των άλλων υλικών αυξάνονται με γοργούς ρυθμούς, με πρώτο και καλύτερο το αλουμίνιο. Όσο καλά ποσοστά ανακύκλωσης και να πιάσουμε, οι ποσότητες υλικών που η παραγωγή τους έγινε με μεγάλες ως ανεπανόρθωτες ζημιές στο φυσικό περιβάλλον και που τελικά καταλήγουν στις χωματερές, θα εξακολουθήσουν την αυξητική τους πορεία, όσο εμείς ακολουθούμε τον σημερινό δρόμο.

Η κατανάλωση κουτιών αλουμινίου μπίρας και αναψυκτικών αναμένεται να πλησιάζει στην Ελλάδα το ένα δισεκατομμύριο τον χρόνο. Και αν ακόμη ανακυκλωθεί το 25%, 750 εκατομμύρια κουτιά θα ρυπαίνουν το περιβάλλον και θα καταλήγουν στις χωματερές. Οι πλαστικές φιάλες εμφιαλωμένου νερού, που δεν ανακυκλώνονται, έχουν ξεπεράσει τα 300 εκατομμύρια τον χρόνο και αυξάνονται με ταχύ ρυθμό. Η κατανάλωση χαρτιού, είτε σε συσκευασίες, είτε για ογκώδη έντυπα, είτε και στα γραφεία, ανεβαίνει συνεχώς.

Το αποτέλεσμα είναι ότι, ενώ πριν 10 χρόνια περίπου λογαριάζαμε 700 γραμμάρια αστικών απορριμμάτων ανά κάτοικο, σήμερα έχουμε ξεπεράσει το 1 χιλιόγραμμο, που σημαίνει 50% αύξηση, χωρίς να διαφαίνεται τάση μείωσης.

ΜΗΠΩΣ ΤΕΛΙΚΑ Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, ΑΝΤΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑΣ ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΤΕΙΝΕΙ ΝΑ ΜΕΤΕΞΕΛΙΧΘΕΙ ΣΕ ΑΛΛΟΘΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΗΣ;;

ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ;

Τα προβλήματα που αφορούν στο ευρύτερο περιβάλλον, δεν είναι πια ούτε εθνικά, ούτε ευρωπαϊκά, αλλά παγκόσμια. Ωστόσο υπάρχουν πολλά που είναι καθαρά τοπικού χαρακτήρα και που μπορούμε να τα αντιμετωπίσουμε με δικές μας πρωτοβουλίες. Έτσι εμείς πρέπει να αποφασίσουμε ποια πολιτική συμφέρει περισσότερο την χώρα μας στο θέμα των υλικών που καταλήγουν στα σκουπίδια και πόση βαρύτητα που πρέπει να δώσουμε στην κάθε ενέργεια.

Πρέπει να καθορισθεί η πολιτική μας με βάση το τόσο πετυχημένο αμερικανικό σύνθημα REDUCE-REUSE-REFUSE. Πρώτη προτεραιότητα πρέπει να είναι η μείωση των απορριμμάτων, που δεν επιτυγχάνεται με την συνεχή διάδοση των συσκευασιών μιας χρήσης. Η μείωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο με οικονομικά αντικίνητρα, όπως η επιβολή ειδικού τέλους στις πλαστικές σακούλες των καταστημάτων, τα πλαστικά πιάτα και μαχαιροπήρουνα, τις συσκευασίες που δεν επαναχρησιμοποιούνται.

Το γεγονός ότι οι τιμές των υλικών σήμερα “δεν λένε την αλήθεια”, δηλαδή δεν περιλαμβάνουν και το κόστος αποκατάστασης της τοπικής ή ευρύτερης περιβαλλοντικής υποβάθμισης που προκαλείται από την παραγωγή, διακίνηση και τελική διάθεσή τους έχει σαν συνέπεια να αγνοείται ο παράγων περιβάλλον στην επιλογή τους.

Όταν οι τιμές φθάσουν να λένε την αλήθεια, θα επέλθει αυτόματα και η εξυγίανση στον τομέα των υλικών που σπαταλάμε σήμερα, επειδή η τιμή τους είναι χαμηλή (ψεύτικη) και θα μπορέσει να τοποθετηθεί και η ανακύκλωση στην σωστή της βάση.

Οι οποιοσδήποτε επιλογές μας σε όλο τον κύκλο της διαχείρισης των απορριμμάτων, πρέπει να στηρίζονται κατά πρώτο λόγο στην περιβαλλοντική παράμετρο, όπου θα λαμβάνονται υπ’ όψη οι ιδιαιτερότητες της χώρας μας (μεγάλη διασπορά των κέντρων κατανάλωσης, λίγα σημεία αξιοποίησης των υλικών από ανακύκλωση, πολλές μικρές μονάδες διάθεσης με έντονες εποχιακές διακυμάνσεις, πρωταρχική ανάγκη νοικοκυρέματος με την κατασκευή σωστών χώρων υγειονομικής ταφής κλπ), που δεν καθιστούν εφικτή την τυφλή εφαρμογή των σχετικών κοινοτικών οδηγιών.

Για να κάνουμε τις σωστές επιλογές πρέπει, σε κάθε περιοχή να γίνεται ειδική εκτίμηση όχι μόνο των οικονομικών αλλά και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για τον σκοπό αυτό υπάρχει σήμερα το εργαλείο που λέγεται οικολογικό ισοζύγιο ⁽¹³⁾ και που επιτρέπει την τεκμηριωμένη βελτιστοποίηση των αποφάσεων, από την επιλογή των υλικών, μέχρι τον τρόπο διάθεσής τους μετά την χρήση.

Όταν θα έχουμε τεκμηριωμένα επιχειρήματα θα μπορούμε να αντιδράσουμε αποτελεσματικά και στα πλαίσια της Ε.Ε., όταν οι Οδηγίες και οι Κανονισμοί που εκδίδει δεν εξυπηρετούν σωστά το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής στην χώρα μας.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει πια να συνειδητοποιήσουμε όλοι ότι, ολόκληρη η ανθρωπότητα, με πρώτο βέβαια το βιομηχανικά αναπτυσσόμενο τμήμα της, οδηγείται αναγκαστικά σε ριζική αλλαγή του τρόπου αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων, που θα επιβάλλει αντίστοιχη αλλαγή του τρόπου διαχείρισης των φυσικών πόρων. Σε αντίθετη περίπτωση θα επαληθευθούν οι δραματικές προβλέψεις που έκανε, πριν 25 χρόνια, η “Λέσχη της Ρώμης”⁽¹⁴⁾.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ¹-Προμελέτη ορθής συλλογής και μεταφοράς απορριμμάτων της μείζονος περιοχής Αθηνών.
ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ και συνεργαζόμενα γραφεία, (Υπ. Εσωτερικών - 1980)
- ²-Αξιολόγηση του δυναμικού των απορριμμάτων στην Ελλάδα.
ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ (Υπ. Εσωτερικών - 1987)
- ³- Αποτύπωση των παραγωγικών μονάδων γυαλιού, χαρτιού, πλαστικού, μετάλλων και διερεύνηση της δυνατότητας χρήσης ανακυκλωμένων προϊόντων από τις μονάδες αυτές.
Σ.Κώνστας, Σ.Λιδωρίκης, Ι.Φραντζής, Λ.Ψαρουδάκης, Θ.Δάκας, Θ.Στρουμπούλης.
ΕΛΚΕΠΑ - ΙΤΕ 1994.
- ⁴- Τεχνικοοικονομική διερεύνηση των δυνατοτήτων ανακύκλωσης πλαστικών - γυαλιού - χαρτιού - μετάλλων. Διερεύνηση των δυνατοτήτων διάθεσης.
Σ.Κώνστας, Σ.Λιδωρίκης, Ι.Φραντζής, Λ.Ψαρουδάκης, Θ.Δάκας, Θ.Στρουμπούλης.
ΕΛΚΕΠΑ - ΙΤΕ 1994.
- ⁵- Υπολογισμός των ανακυκλωσίμων προϊόντων των απορριμμάτων.
Σ.Κώνστας, Σ.Λιδωρίκης, Ι.Φραντζής, Λ.Ψαρουδάκης, Θ.Δάκας, Θ.Στρουμπούλης.
ΕΛΚΕΠΑ - ΙΤΕ 1994. Ημερίδα Διαχείρισης Αστικών Απορριμμάτων, Αθήνα 1992
- ⁶- Μελέτη για τον τρόπον περιορισμού της ρυπάνσεως του περιβάλλοντος, σε συνδυασμό με την ανακύκλωση των απορριμμάτων.
Σ.Κώνστας, Σ.Λιδωρίκης, Λ.Ψαρουδάκης, Θ.Δάκας, Θ.Στρουμπούλης. ΒΡΑΒΕΙΟ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ, 1994
- ⁷-Πώς και τι θα επιτύχει η ανακύκλωση
Σ. Κώνστας, Οικονομικός Ταχυδρόμος, 8 Ιουνίου 1995, σελ. 67
- ⁸- Διερεύνηση των αντικειμενικών δυνατοτήτων επιτυχίας των προγραμμάτων ανακύκλωσης στην Ελλάδα.
Σ. Κώνστας, Λ. Ψαρουδάκης. Συνέδριο για την ανακύκλωση, Επιστημ. Κέντρο Χημικών Μηχανικών, Ιούνιος 1995.
- ⁹-Ενημέρωση για την "Πράσινη Βούλα".
ΑΝΑΠΤΥΞΗ, Δελτίο ΕΒΕΑ 1994, σελ. 18
- ¹⁰-Bioabfallverwertung in Deutschland. Muell und Abfall, 4/95, σελ. 222
- ¹¹-Pollution Prevention, April 1995, σελ. 32
- ¹²-Παραγωγή υλικών συσκευασίας στην Ελλάδα.
Γ. Νέζης, Χημικά Χρονικά, 4/1995, σελ.111
- ¹³-Οικολογικό ισοζύγιο υλικών συσκευασίας.
Σ. Κώνστας, Συνέδριο για την Ανακύκλωση, Επιστημ. Κέντρο Χημικών Μηχανικών, Ιούνιος 1995.
- ¹⁴- The Limits to Growth, Dennis L. Meadows, 1972