

Στερεά απορρίμματα και ανακύκλωση



Γιάννης Παραβάντης

Επίκουρος Καθηγητής

Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών

τηλ. 210 414-2771

e-mails jparan@unipi.gr & paravantis@gmail.com

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

2013-04-07

Ποιος είναι ο ομιλητής:

- ✱ **Πολιτικός Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος** (ΕΜΠ)
- ✱ Μάστερ σε **Μεταφορές** και Διδακτορικό σε **Περιβάλλον/Ενέργεια** (Northwestern University, Chicago, ΗΠΑ)
- ✱ Επίκουρος Καθηγητής (μόνιμος) στο **Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών** του Πανεπιστημίου Πειραιώς
 - ✱ γνωστικό αντικείμενο «*Διεθνείς Πολιτικές στην Τεχνολογία, την Ενέργεια και το Περιβάλλον*»
- ✱ Εκπόνησε πάνω από 40 Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων μεγάλων έργων.

Η παρουσίαση ακολουθεί την εξής δομή:

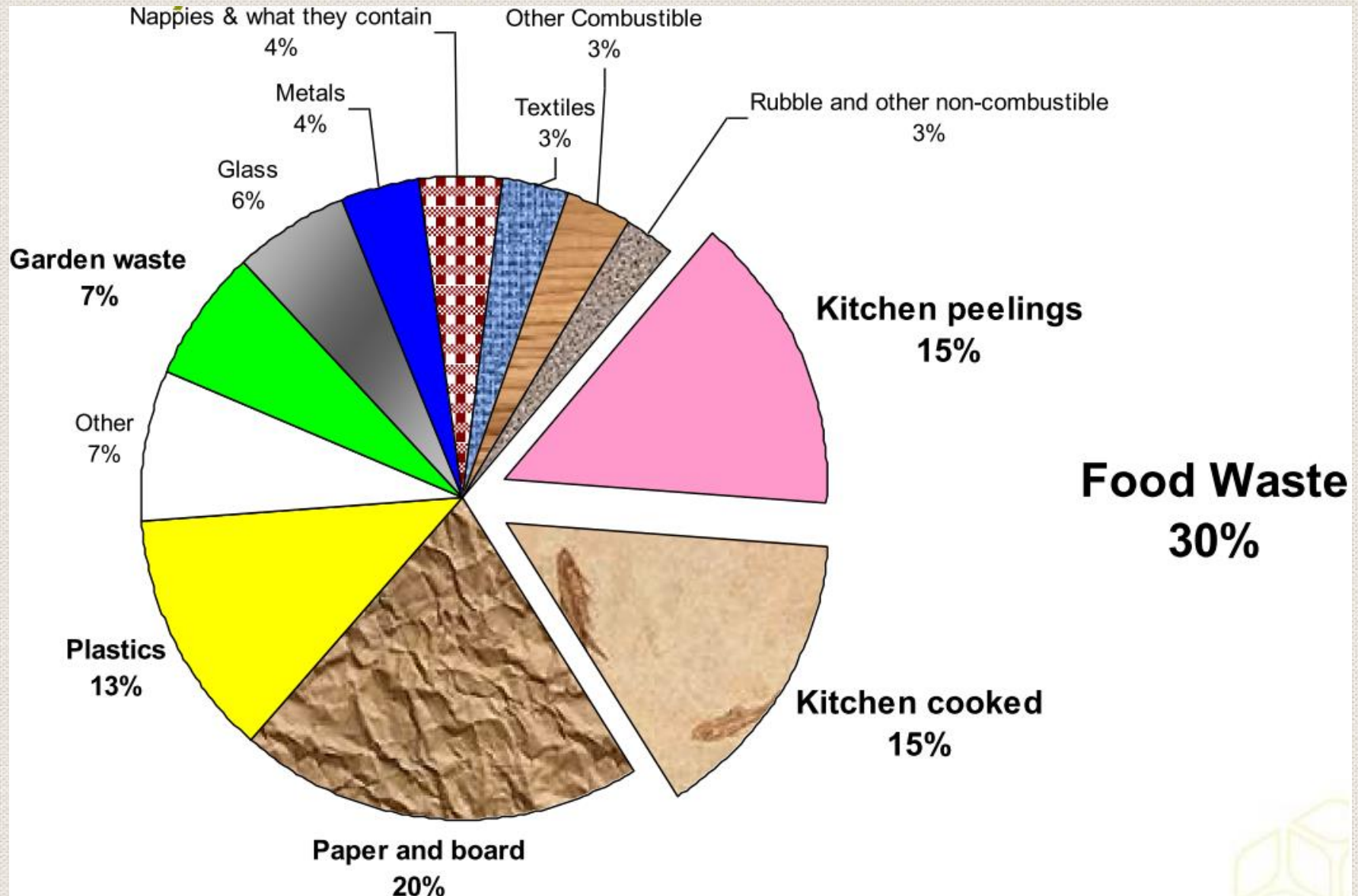
- ✱ Αρχικά θα σας πω δυο λόγια γενικά για τα στερεά απόβλητα δηλαδή τα **απορρίμματα**.
- ✱ Μετά θα σας μιλήσω για την **ανακύκλωση** και τα ανακυκλώσιμα υλικά.
- ✱ Τέλος θα συζητήσουμε μερικές ... αναπάντεχες **αλήθειες** για την ανακύκλωση.

Τι είναι τα **απορρίμματα**;



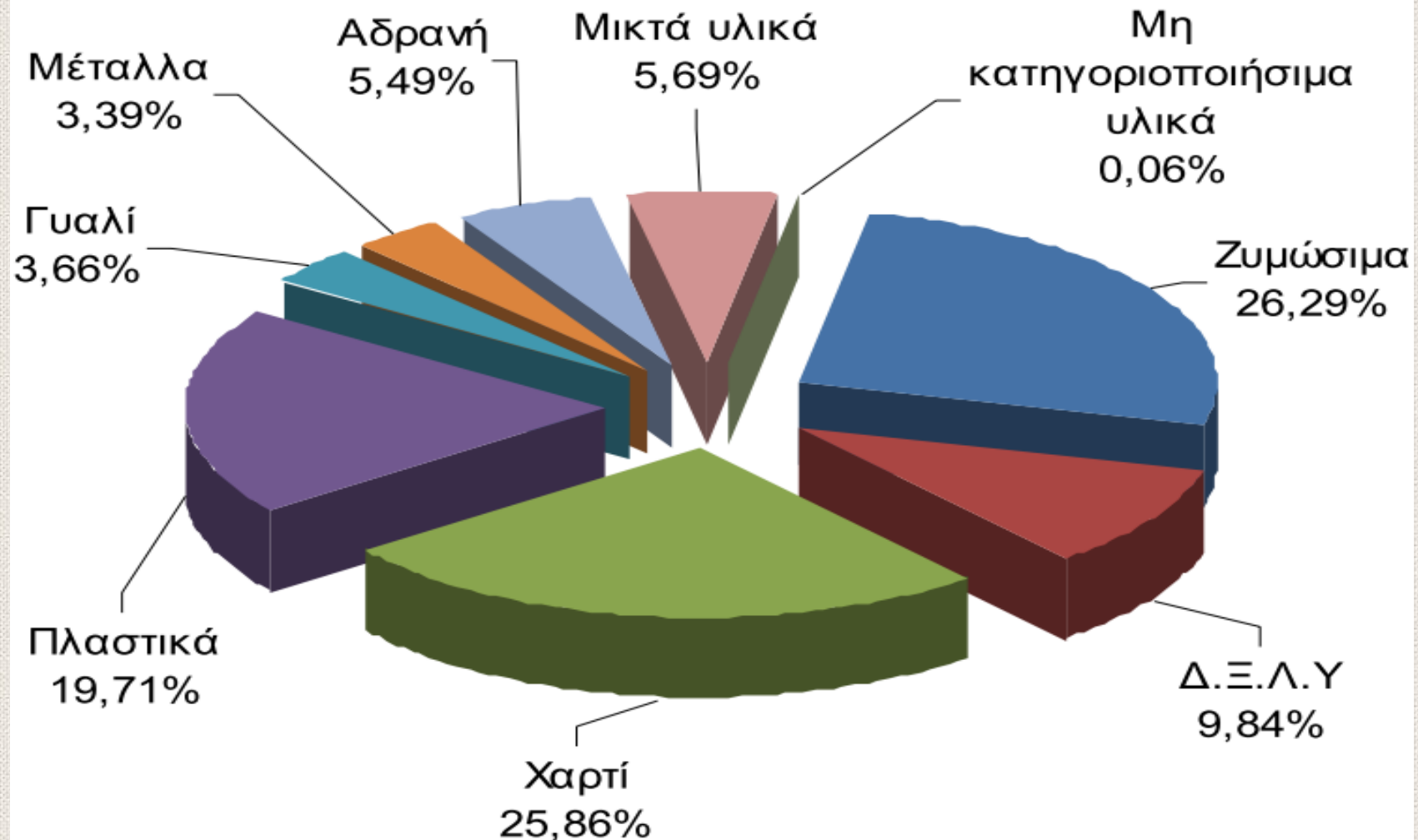
Όπως και η **ρύπανση**, είναι «**πόροι** σε λάθος μέρος»!

Ας δούμε τη σύσταση των στερεών απορριμμάτων στο **Ηνωμένο Βασίλειο** (UK):



Και στην **Ελλάδα**:

ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ (Κ.Β.) ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ 2006



Τα τρία βήματα της στρατηγικής διαχείρισης των απορριμμάτων:

- ✱ **μείωση όγκου** (reduce) απορριμμάτων στην πηγή τους
- ✱ **επανάχρηση** (reuse) κάποιων υλικών
- ✱ **ανακύκλωση** (recycle, λέγεται και «ανακύκλ**η**ση»)



Η μείωση όγκου και η επανάχρηση συχνά σημαίνει ουσιαστικές αλλαγές στις συνήθειές μας.

An employee at PCC Natural Market in Seattle bags groceries into a customer's cloth bag. Many environmentalists are in favor of banning plastic bags, and many stores around the country offer reusable bags for sale to discourage the use of plastic bags.



Παλιά, τα απορρίμματα συλλέγονταν με κοπιώδεις τρόπους και διατίθεντο σε (ανεξέλεγκτες) χωματερές.

A “rag and bone” man makes his rounds in the East End of London in the 1960s. In Britain, rag and bone men would travel by horse and cart through residential neighborhoods in search of materials that they could sell to support themselves.



Τα απορρίμματα δεν διατίθενται πλέον σε **χωματερές** αλλά σε **Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)**.

The Fresh Kills landfill on Staten Island in New York City is the largest dump in the world. It received approximately 14,000 tons of garbage per day before being shut down in 2001.



Οι **ΧΥΤΑ** προστατεύονται από **αντιρρυπαντικά** συστήματα.



Leachate at the Lycoming County landfill in Montgomery, Pennsylvania, is shown being treated in 2006. Leachate is a toxic brew of petroleum-based chemicals mixed with water.



Η προστασία αυτή είναι απαραίτητη γιατί σε ΧΥΤΑ καταλήγουν τοξικές και επικίνδυνες ουσίες ακόμα και από εκεί που δεν φανταζόμαστε.

Various toxic cleaning supplies are pictured underneath a kitchen sink. Many household items contain highly dangerous ingredients that are toxic enough to cause illness.



Με την εντατικοποίηση των μέτρων προστασίας της γέωσφαιρας και του λοιπού φυσικού περιβάλλοντος, συχνά η **διάθεση** των απορριμμάτων δεν είναι εύκολη.

There was a shortage of landfill space in the 1980s, which caused the Mobro garbage barge to travel down the coast of North and South America for 155 days looking for a place to dump its 3,000 tons of waste.



Τα σημαντικότερα υλικά που ανακυκλώνονται:

- ✱ μέταλλα, κυρίως **χάλυβας** (steel) και **αλουμίνιο** (aluminum)
- ✱ **χαρτί** (paper)
- ✱ **γυαλί** (glass)
- ✱ **πλαστικά** (plastic).



Το **αλουμίνιο** (aluminum) είναι μακράν το καλύτερο υλικό για ανακύκλωση:

- ✱ Στις **ΗΠΑ** καταναλώνονται ετήσια **38 kg** ανά κάτοικο.
- ✱ Αποτελεί μικρό ποσοστό του συνόλου των απορριμμάτων (λιγότερο από το **2%** των συνολικών απορριμμάτων στις ΗΠΑ).
- ✱ Αλλά είναι εξαιρετικό υλικό για ανακύκλωση (το **40%** ανακυκλώνεται στις ΗΠΑ).
- ✱ Βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στο φλοιό της γης (**βωξίτης**) αλλά η εξόρυξή του είναι δαπανηρή.
- ✱ Για την παραγωγή ανακυκλωμένου αλουμινίου απαιτείται μόνο το **5%** της **ενέργειας** που απαιτείται για την παραγωγή αλουμινίου από βωξίτη!

Για την **ανακύκλωση** του **αλουμινίου** παρατηρούμε τα ακόλουθα:

- ✱ Τα υπολείμματα αλουμινίου (aluminum scrap) διαχωρίζονται **μαγνητικά** από το **χάλυβα**!
- ✱ Μετά **τεμαχίζονται** δηλαδή κόβονται σε κομμάτια (shredding)
- ✱ Το τεμαχισμένο αλουμίνιο **λιώνεται** (smelting) και παράγεται νέα πρώτη ύλη



- Ο **χάλυβας** (steel) είναι επίσης πολύ καλό υλικό για ανακύκλωση:
- ✱ Ο χάλυβας διαχωρίζεται από το αλουμίνιο επειδή έλκεται από **μαγνήτη** (το αλουμίνιο όχι).
 - ✱ Το **15%** του χάλυβα ανακυκλώνεται στις ΗΠΑ.
 - ✱ Τα περισσότερα **κονσερβοκούτια** είναι φτιαγμένα από χάλυβα και έχουν εσωτερική επένδυση από **κασσίτερο** (tin) που δεν αλλοιώνει τα τρόφιμα. Για την ανακύκλωσή τους κονσέρβας, πρέπει πρώτα να αφαιρεθεί όλος ο κασσίτερος!
 - ✱ Μεγάλες ποσότητες υπολειμμάτων χάλυβα αγοράζονται από **μάντρες** και προωθούνται για ανακύκλωση.



Για την ανακύκλωση του **χαρτιού** και των **χάρτινων συσκευασιών**:

- ✱ Η κατανάλωση χαρτιού στην Ελλάδα έχει αυξηθεί δραματικά (παρά την ψηφιακή εποχή).
- ✱ Το **80%** του χαρτιού που χρησιμοποιούμε, εισάγεται από το **εξωτερικό**.
- ✱ Για κάθε τόνο χαρτιού που παράγεται απαιτούνται πάνω από 2 τόνοι **ξύλου** και εκατοντάδες m^3 **νερό!**
- ✱ Το χαρτί μπορεί να ανακυκλωθεί μόνο μερικές φορές (κάτω από 5 με 10).



Μερικά χαρτιά είναι **ακατάλληλα** για ανακύκλωση, π.χ.

- ✱ συσκευασίες γάλατος, χυμών (ΤΕΤΡΑΠΑΚ)
- ✱ χαρτί λερωμένο με λάδι, τυρί και αίμα.



Το **γυαλί** (glass) είναι μετρίως ικανοποιητικό υλικό ανακύκλωσης:

- ✱ Αποτελείται από **70% πυρίτιο** (βασικό συστατικό της άμμου).
- ✱ Για την παραγωγή του γυαλιού απαιτούνται πρώτες ύλες που κατά το **90%** είναι **εισαγόμενες**.
- ✱ Ενώ η θερμοκρασία τήξης του γυαλιού που παρασκευάζεται από παρθένα πρώτη ύλη είναι **16500 °C**, για το θρυμματισμένο (ανακυκλωμένο) γυαλί αυτή είναι γύρω στους **15400 °C**.
- ✱ Η μικρή αυτή μείωση μεταφράζεται σε εξοικονόμηση ενέργειας γύρω στο **20%**!



Το ανακυκλωμένο γυαλί είναι όσο καλό είναι το πρωτογενές προϊόν.

Το μόνο αρνητικό είναι ότι από το υαλόθραυσμα μπορούν να παραχθούν μόνο **έγχρωμα** γυαλιά (ή ειδικού τύπου διάφανα γυαλιά αλλά σε πολύ μικρή ποσότητα).










Δυστυχώς, τα πλαστικά είναι ακατάλληλο υλικό για ανακύκλωση:

- ✱ Τα πλαστικά προέρχονται από το **πετρέλαιο**.
- ✱ Δεν **αποικοδομούνται** βιολογικά (παρά την έρευνα που έχει γίνει).
- ✱ Η ανακύκλωσή τους είναι **δύσκολη** λόγω των πολλών διαφορετικών συστατικών (πολυμερών ρητινών) που περιέχουν.
- ✱ Για να αξίζει τον κόπο η ανακύκλωσή τους πρέπει να γίνει **διαλογή** (sorting), γεγονός που αυξάνει το κόστος τους
- ✱ Χωρίς διαλογή, τα πλαστικά μπορούν να ανακυκλωθούν μόνο σε **πλαστική ξυλεία** (plastic lumber).



Υπάρχουν πολλά είδη πλαστικών:

- ✱ **PET** (polyethylene terephthalate): μπουκάλες ελαιόλαδου και αναψυκτικών
- ✱ **HDPE** (high-density polyethylene): μπουκάλες γάλακτος, απορρυπαντικών, αδιαφανείς πλαστικές σακούλες
- ✱ **PVC** (polyvinyl chloride): μπουκάλες φυτικών ελαίων, συσκευασία φαγητού
- ✱ **LDPE** (low-density polyethylene): γυαλιστερές πλαστικές σακούλες, σακούλες ψωμιού
- ✱ **PP** (polypropylene): καπάκια, σωληνάρια (π .χ. οδοντόκρεμας), μπουκαλάκια για σιρόπι
- ✱ **PS** (polystyrene): αφρός περιτυλίγματος (αφρολέξ), κουτιά γρήγορων γευμάτων (fast food)
- ✱ **O** (other): ακρυλικά, νάιλον, υαλόνημα (fiberglass)

RESIN CODE	POLYMER NAME & ABBREVIATION	ORIGINAL USES	RECYCLED USES
	Polyethylene Terephthalate PETE or PET	Soft Drink Bottles Mouthwash Bottles Peanut Butter Jars	Industrial Strapping Automotive Bumpers Luggage
	High-Density Polyethylene HDPE	Milk Jugs Retail Bags Yogurt Containers	Playground Equipment Mailbox Posts Liquid Laundry Bottles
	Polyvinyl Chloride PVC or V	Shampoo Bottles Medical Tubing Window Cleaner Bottles	Binders/Notebooks Automotive Mudflaps Speed Bumps
	Low-Density Polyethylene LDPE	Squeezable Bottles Dry Cleaning Bags Frozen Food Bags	Garbage Can Liners 6-Pack Rings Shipping Envelopes
	Polypropylene PP	Straws Medicine Bottles Syrup Bottles	Automotive Ice Scrapers Bicycle Racks Lawn Rakes
	Polystyrene PS	Dinnerware Egg Cartons Compact Disc Jackets	Light Switch Plates Cafeteria Trays Video Cassettes
	Acrylic, Nylon, Fiberglass Other or O	3 & 5-Gallon Water Bottles	Plastic Lumber

Πρόβλημα δημιουργούν τα **σύνθετα** απορρίμματα:



Ας συζητήσουμε μερικές **αλήθειες** για την ανακύκλωση:

- ✱ Οι χώροι που είναι διαθέσιμοι για δημιουργία Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (**ΧΥΤΑ**) δεν είναι περιορισμένοι (δηλαδή δεν υπάρχει landfill space crisis).
 - ✱ είναι όμως δύσκολο να επιλεγούν με σύμφωνη γνώμη όλων αυτών που εμπλέκονται!
- ✱ Ο **ενταφιασμός** των απορριμμάτων είναι μια περιβαλλοντικά ασφαλής πρακτική!
- ✱ Η ανακύκλωση χαρτιού δεν σώζει **δέντρα**.
 - ✱ καλλιεργούνται ειδικά δέντρα για παραγωγή χαρτοπολτού)

Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στο **κόστος** της ανακύκλωσης:

- ✱ Η ανακύκλωση είναι **ακριβή** και, ενδεχομένως, **περιττή**.
- ✱ Το κόστος της ανακύκλωσης κάνει απαγορευτική την **αυτοχρηματοδότηση** της.
- ✱ Το κλειδί είναι να μην χρειαστεί **διαλογή** (sorting) των απορριμμάτων που προορίζονται για ανακύκλωση!



«Κάθε δύσκολο πρόβλημα έχει μια απλή απάντηση,
που είναι σύντομη, κομψή και ... **λάθος**».



Είμαι στη διάθεσή σας για **ερωτήσεις**.