

# 3ο ΓΕΛ Αμπελοκήπων

Ερευνητική εργασία σχολικού έτους 2013-2014

## « Υπολογιστές και Περιβάλλον »

A-B τετράμηνο 2013-2014



**ΤΜΗΜΑ Α4**  
**ΟΜΑΔΑ Γ**  
**Σπύρο Κρίστι**  
**Πετρίδης Νίκος**  
**Τετράδης Διονύσης**  
**Τσαρουγίδης Μανόλης**  
**Σοροβίνου Ευγενία**

Υπεύθυνος Καθηγητής:

## Περιεχόμενα

- 1) Η/Υ και πρώτες ύλες
- 2) Το πρόβλημα της ανακύκλωσης των ηλεκτρονικών συσκευών
- 3) Πράσινες εταιρείες

## Η/Υ και Πρώτες Ύλες

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι μια μηχανή κατασκευασμένη κυρίως από ψηφιακά και ηλεκτρονικά κυκλώματα και δευτερευόντως από ηλεκτρικά και μηχανικά συστήματα, και έχει ως σκοπό να επεξεργάζεται πληροφορίες. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι ένα αυτοματοποιημένο, ηλεκτρονικό, ψηφιακό αναπρογραμματιζόμενο σύστημα γενικής χρήσης το οποίο μπορεί να επεξεργάζεται δεδομένα βάσει ενός συνόλου προκαθορισμένων οδηγιών, των εντολών που συνολικά ονομάζονται πρόγραμμα.

**Ένα σημαντικό μέρος του υπολογιστή είναι η οθόνη**

Η οθόνη του υπολογιστή είναι μια ηλεκτρική συσκευή που απεικονίζει εικόνες δημιουργημένες από υπολογιστές. Οι περισσότερες σύγχρονες οθόνες αποτελούνται από μια οθόνη υγρών κρυστάλλων ενώ οι παλιότερες οθόνες βασίζονταν σε καθοδικό σωλήνα. Η οθόνη περιλαμβάνει την συσκευή απεικόνισης, καθώς και απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα για να παράγει και να διαμορφώνει την εικόνα από το ηλεκτρικό σήμα που στέλνεται από την πηγή, και ένα συνήθως πλαστικό κάλυμμα. Στον υπολογιστή, υπάρχει κύκλωμα γραφικών (συνήα σε μορφή κάρτας οθόνης), το οποίο παράγει οπτικό σήμα σε μορφή συμβατή με την οθόνη.

Βασικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ποιότητα απεικόνισης είναι τα εξής:

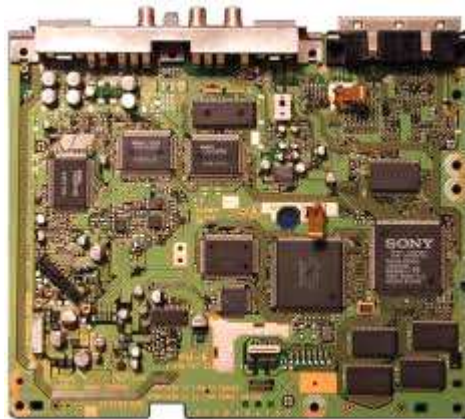
- Ανάλυση (resolution)
- Συχνότητα ανανέωσης πλαισίων (refresh rate)
- Γωνία θέασης (viewing angle)
- Ομοιομορφία απεικόνισης (display uniformity)
- Χρωματική πιστότητα
- Φωτεινότητα (luminosity)
- Λόγος αντίθεσης (contrast ratio)
- Ευκρίνεια
- Γεωμετρικά σφάλματα
- Χρόνος απόκρισης (response time)

Η ανάλυση είναι το χαρακτηριστικό που περιγράφει το μέγιστο αριθμό εικονοστοιχείων (πίξελ) που μπορεί να απεικονίσει η οθόνη, σε κάθε μια από τις δύο διαστάσεις. Το χαρακτηριστικό αυτό μεταβάλλεται με τη χρησιμοποιούμενη συχνότητα ανανέωσης πλαισίων. Αυτό το φαινόμενο είναι ιδιαίτερα αισθητό στις εικόνες CRT, όπου οι μεγάλες αναλύσεις συνεπάγονται ιδιαίτερα χαμηλούς ρυθμούς ανανέωσης, με αποτέλεσμα να αρχίσει να γίνεται αισθητό το αναβόσβημα (flickering). Όλες οι οθόνες υποστηρίζουν και χαμηλότερες αναλύσεις από τη μέγιστη που μπορούν να προβάλλουν.

Η συχνότητα ανανέωσης πλαισίων αφορά τον αριθμό των εικόνων (πλαισίων) τις οποίες απεικονίζει η οθόνη μέσα σε ένα δευτερόλεπτο. Προκειμένου η οθόνη να μπορεί να απεικονίζει μεταβαλλόμενες εικόνες, ο υπολογιστής ανανεώνει την εικόνα πολλές φορές το δευτερόλεπτο, ώστε να προκαλεί στον ανθρώπινο εγκέφαλο την ψευδαίσθηση της αδιατάρακτης συνέχειας της κίνησης (μεταίσθημα). Σε σύγκριση όμως με τη συμβατική τηλεόραση και κινηματογράφο, ο αριθμός των πλαισίων που απεικονίζονται ανά δευτερόλεπτο σε μια οθόνη υπολογιστή είναι πολύ μεγαλύτερος. Έτσι, στις οθόνες CRT μια αποδεκτή απεικόνιση ξεκινά από τα 75 πλαίσια το δευτερόλεπτο, περίπου, ενώ στις οθόνες LCD είναι αρκετά τα 60 πλαίσια ανά δευτερόλεπτο (λόγω διαφορετικού τρόπου σχηματισμού εικόνας).

## Μητρική

Μια **μητρική κάρτα**, επίσης γνωστή και σαν **μητρική πλακέτα** ή **μητρική ή κάρτα συστήματος** είναι το κεντρικό και βασικό τυπωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα ενός σημερινού υπολογιστή. Ένας τυπικός υπολογιστής αποτελείται από τον μικροεπεξεργαστή, την κεντρική μνήμη και άλλα βασικά υποσυστήματα που βρίσκονται και αυτά στην μητρική. Άλλα μέρη του υπολογιστή, όπως εξωτερικά μέσα αποθήκευσης, κάρτες επέκτασης γραφικών, ήχου κτλ και διάφορα περιφερειακά όπως εκτυπωτής, πληκτρολόγιο κτλ, είναι όλα τμήματα που ενσωματώνονται στην μητρική μέσω καλωδίων και υποδοχών διάφορων τύπων.



## Εκτυπωτές

Ο **εκτυπωτής** (αγγλ. *printer*) είναι συσκευή εξόδου ενός υπολογιστικού συστήματος, η οποία έχει ως σκοπό την μόνιμη αποτύπωση (*εκτύπωση*) των πληροφοριών που έχουν δημιουργηθεί από τη χρήση λογισμικού, σε ένα φυσικό μέσο (συνήθως, αλλά όχι μόνο, χαρτί).

### **Εκτυπωτές λέιζερ (laser)**

Η ποιότητα εκτύπωσης παρέμενε πάντα ένα πρόβλημα, σε συνδυασμό με την ταχύτητα εκτύπωσης. Αντιγράφοντας την τεχνολογία ξηρογραφικής αποτύπωσης από τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, δημιουργήθηκαν από την βιομηχανία εκτυπωτών οι εκτυπωτές λέιζερ (laser printers) που βελτίωσαν σημαντικά την ταχύτητα και την ποιότητα εκτύπωσης. Η δέσμη του λέιζερ αποφορτίζει έναν φορτισμένο κύλινδρο (τύμπανο). Το τύμπανο στη συνέχεια "πασπαλίζεται" με μελάνη σε σκόνη τόνερ. Η σκόνη τόνερ κολλά μόνο στα σημεία του τυμπάνου που αποφορτίστηκαν από την ακτίνα λέιζερ. Το τύμπανο πιέζεται σε ένα φύλλο χαρτιού, και η σκόνη τόνερ μεταφέρεται στο χαρτί. Στη συνέχεια, το χαρτί θερμαίνεται, ώστε το τόνερ να υποστεί αρχικά τήξη και, όταν στερεοποιηθεί, να παραμείνει μόνιμα αποτυπωμένο στο χαρτί. Η τεχνολογία λέιζερ(laser) συνεχώς βελτιώνεται και σήμερα υπάρχουν εκτυπωτές λέιζερ που μπορούν να αποδώσουν εξαιρετική ποιότητα ακόμη και έγχρωμης εκτύπωσης σε πολύ υψηλές ταχύτητες. Τα βασικά τους μειονεκτήματα είναι ο σχετικά μεγάλος όγκος τους και η υψηλή τιμή τόσο αγοράς όσο και συντήρησης.

### **Εκτυπωτές έγχυσης μελάνης**

Αποκαλούνται και εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης (inkjet), λόγω του τρόπου λειτουργίας τους. Η λειτουργία τους βασίζεται σε "κεφαλές" εκτύπωσης που αποτελούνται από αριθμό ακροφυσίων που εκτοξεύουν πολύ μικρά σταγονίδια μελάνης στο προς εκτύπωση μέσο. Η κεφαλή εκτύπωσης συνήθως σαρώνει το πλάτος του χαρτιού παράγοντας "γραμμή" εκτύπωσης. Με προώθηση του χαρτιού, το χαρτί εκτυπώνεται σε όλο το ύψος του. Έτσι πραγματοποιείται η εκτύπωση. Η

κεφαλή εκτύπωσης, άλλοτε αποτελεί μέρος του εκτυπωτή, ενώ σε άλλες περιπτώσεις είναι ενσωματωμένη στις αντικαθιστούμενες κασέτες μελανιού (ink cartridges). Τέλος υπάρχουν δύο τεχνολογίες εκτόξευσης του μελανιού: η θερμική και η πιεζοηλεκτρική.

Με τη συνεχή βελτίωση τόσο των ακροφυσίων όσο και των χρησιμοποιούμενων μελανών, η ποιότητα εκτύπωσης πλησιάζει τη φωτογραφική απεικόνιση.

## **Εκτυπωτές εξάχνωσης**

Στα αγγλικά dye (ή ink) sublimation. Υπάρχουν δύο τύποι τέτοιων εκτυπωτών, αλλά ο πιο διαδεδομένος είναι με χρήση φιλμ χρώματος. Το φιλμ θερμαίνεται τοπικά, και το μελάνι από τη στερεή μορφή του -πάνω στο φιλμ- μετατρέπεται σε αέριο. Το αέριο χρωματίζει το προς εκτύπωση μέσο

## **Θερμικοί εκτυπωτές**

Εκτυπωτές που εκτυπώνουν σε ειδικό θερμικό χαρτί το οποίο μαυρίζει όπου εφαρμοστεί αυξημένη θερμότητα. Δεν χρειάζεται μελάνι ή τόνερ. Σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η διάρκεια ζωής της εκτύπωσης καθώς το χαρτί είναι ευαίσθητο και στο φως από το περιβάλλον. Συνήθως χρησιμοποιούνται σαν ταμειακές μηχανές, αριθμομηχανές ή φαξ.

## **Τρισδιάστατοι εκτυπωτές**

Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανισθεί και οι τρισδιάστατοι (3D) εκτυπωτές, οι οποίοι αντί να εκτυπώνουν, ή να αποτυπώνουν πάνω σε χαρτί, φτιάχνουν μακέτες διαφόρων αντικειμένων.

Υπάρχουν δύο ειδών τρισδιάστατοι εκτυπωτές:

- Αυτοί που η λειτουργία τους στηρίζεται στη θερμότητα που αναπτύσσεται σε ένα ειδικό υλικό, το οποίο αφού πάρει τη μορφή που του δίνει ο χρήστης, στερεοποιείται και δημιουργείται η μακέτα του αντικειμένου.
- Αυτοί που διαμορφώνουν ένα ήδη υπάρχον αντικείμενο από ειδικό υλικό, κόβοντας το σύμφωνα με τις οδηγίες του χρήστη και έτσι δημιουργούν την τελική μακέτα.



## Το πρόβλημα της ανακύκλωσης των ηλεκτρονικών συσκευών

Τα ηλεκτρονικά απόβλητα τις Ευρώπης καταλήγουν στην Αφρική. Ειδικά, η Γκάνα και η Νιγηρία αποτελούν πλέον τις νέες χωματερές για τις χρησιμοποιημένες ηλεκτρονικές συσκευές. Οι επιπτώσεις της βιομηχανίας των αποβλήτων



είναι ένα τεράστιο πλήγμα για το περιβάλλον και την δημόσια υγεία. Σύμφωνα με το περιβαλλοντολογικό πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών κάθε χρόνο παράγονται 20-50 εκατομμύρια τόνοι ηλεκτρονικών αποβλήτων ετησίως. Το μερίδιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπολογίζεται σε 9 εκατομμύρια τόνους. Σε πολλές χώρες τα ηλεκτρονικά απόβλητα αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς. Σύμφωνα με εκτιμήσεις το ετήσιο ποσό των ηλεκτρονικών αποβλήτων τις Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα ανέλθει στα 12 εκατομμύρια τόνους, μέσα στα επόμενα 10 χρόνια. Περίπου 500 κονταίνερ ηλεκτρονικών αποβλήτων

φτάνουν με πλοία στην Νιγηρία, μηνιαίως. Σύμφωνα με την Green Peace, τα δείγματα που συλλέχτηκαν σε μια χωματερή της Γκάνα περιείχαν υψηλά τοξικά μέταλλα τουλάχιστον 100 φορές πάνω από τα κανονικά επίπεδα. Η απόρριψη των ηλεκτρονικών αποβλήτων είναι παράνομη από το 1992 όταν τέθηκε σε ισχύ η συνθήκη της Βασιλείας που απαγορεύει την εξαγωγή των τοξικών αποβλήτων από τον ΟΑΣΕ (οργανισμός για την ανάπτυξη και την συνεργασία στην Ευρώπη).

Στην Γερμανία κάθε χρόνο πετάγονται 2 εκατομμύρια τόνοι ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Γι' αυτό και το κράτος άρχισε να ανησυχεί και να μελετά νόμους για την προστασία του περιβάλλοντος από τα απορρίματα αυτά. Αυτή την στιγμή περίπου 300 εταιρίες ασχολούνται με την επεξεργασία των χρησιμοποιημένων ηλεκτρονικών συσκευών, την ανακύκλωση τους και την ανάκτηση των πολύτιμων μετάλλων. Υπάρχουν ειδικοί χώροι όπου οι πολίτες μπορούν να δώσουν την χαλασμένη συσκευή και να αγοράσουν μια ανακυκλωμένη.

Σύμφωνα με έρευνα της γνωστής εταιρίας κατασκευαστών υπολογιστών DELL, λιγότεροι από τους μισούς Βρετανούς κατοίκους ανακυκλώνουν, έναντι 80% περίπου των Γερμανών.

## **ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ Η/Υ:**

Αν και είναι σχεδόν γνωστό, τα ηλεκτρονικά απόβλητα περιέχουν ένα «φίλτρο μαγισσών» από τοξικές ουσίες όπως:

Μόλυβδο και κάδμιο στις μητρικές πλακέτες των υπολογιστών, οξειδίο του μολύβδου και καδμίου στις οθόνες καθοδικού σωλήνα, υδράργυρο σε διακόπτες και επίπεδες οθόνες, κάδμιο στις μπαταρίες φορητών υπολογιστών, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) στους παλαιότερους πυκνωτές και μετασχηματιστές, βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας σε πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων, πλαστικά περιβλήματα, και καλώδια, και πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) στη μόνωση των καλωδίων που όταν τα καλώδια καίγονται για την ανάκτηση χαλκού απελευθερώνουν άκρως τοξικές διοξίνες και φουράνια. Αναλυτικότερα οι κίνδυνοι και οι επιπτώσεις κάποιων τοξικών ουσιών στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον:

**Μόλυβδος** Οι αρνητικές επιπτώσεις του μολύβδου είναι καθιερωμένες και αναγνωρισμένες. Απαγορεύτηκε, για πρώτη φορά, από την βενζίνη στη δεκαετία του 1970. Ο μόλυβδος προκαλεί βλάβες στο κεντρικό και περιφερειακό νευρικό σύστημα, στο κυκλοφοριακό σύστημα του αίματος, των νεφρών, και του αναπαραγωγικού συστήματος στον άνθρωπο. Έχουν παρατηρηθεί επιδράσεις στο ενδοκρινικό σύστημα και έχουν τεκμηριωθεί σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη του παιδικού εγκεφάλου. Ο μόλυβδος συσσωρεύεται στο περιβάλλον και έχει οξείες και χρόνιες επιδράσεις στα φυτά, στα ζώα και στους μικροοργανισμούς. Οι κύριες εφαρμογές του μολύβδου σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές είναι: οι υαλοπίνακες και φλάντζες (τριμμένο) σε οθόνες υπολογιστών (1-4 κιλά ανά οθόνη), και σε τυπωμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα και άλλα εξαρτήματα.

**Κάδμιο** Οι ενώσεις καδμίου είναι τοξικές με πιθανό κίνδυνο μόνιμων επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία. Οι ενώσεις αυτές συσσωρεύονται στο ανθρώπινο σώμα, ιδιαίτερα στα νεφρά. Το κάδμιο χρησιμοποιείται συνήθως σε ορισμένα εξαρτήματα, όπως αντιστάσεις σε πλακέτες SMD, υπέρυθρους ανιχνευτές, και τα τσιπ των ημιαγωγών. Το κάδμιο χρησιμοποιείται επίσης ως σταθεροποιητής πλαστικών. Τέλος, κάποιες παλαιότερες οθόνες καθοδικού σωλήνα περιέχουν κάδμιο.

**Υδράργυρος** Ο υδράργυρος μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε διάφορα όργανα συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου και των νεφρών, καθώς και των εμβρύων. Το τελευταίο είναι και το πλέον σημαντικό: το αναπτυσσόμενο έμβryo είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο από την έκθεση της μητέρας σε υδράργυρο. Όταν ο ανόργανος υδράργυρος απλώνεται στο νερό, μετατρέπεται σε μετουσιωμένο υδράργυρο στα ιζήματα του βυθού. Ο μετουσιωμένος δε υδράργυρος συσσωρεύεται εύκολα στους ζώντες οργανισμούς και συγκεντρώνεται μέσω της διατροφικής αλυσίδας, κυρίως μέσω των ψαριών. Υπολογίζεται ότι 22% της παγκόσμιας παραγωγής υδραργύρου χρησιμοποιείται σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Χρησιμοποιείται σε θερμοστάτες, σε αισθητήρες, ρελέ, διακόπτες (π.χ. σε τυπωμένα κυκλώματα και σε μετρητικό εξοπλισμό), σε ιατρικό εξοπλισμό, σε φωτιστικά, σε κινητά τηλέφωνα και μπαταρίες. Ο υδράργυρος που χρησιμοποιείται σε επίπεδες οθόνες, κατά πάσα πιθανότητα, θα αυξηθεί καθώς η χρήση των επίπεδων οθονών αντικαθιστά αυτή των οθονών καθοδικού σωλήνα.

**Εξασθενές Χρώμιο / Χρώμιο VI** Το χρώμιο VI εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ως προστατευτικό από τη διάβρωση της ανεπεξέργαστης και γαλβανιζέ λαμαρίνας και ως διακοσμητικό ή σκληρυντικό για περιβλήματα χάλυβα. Εύκολα περνά μέσα από τις κυτταρικές μεμβράνες και στη συνέχεια απορροφάται – δημιουργώντας διάφορες τοξικές επιπτώσεις στα μολυσμένα κύτταρα. Το χρώμιο VI μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο DNA και είναι εξαιρετικά τοξικό για το περιβάλλον. Πλαστικό συμπεριλαμβανομένου και του πολύ-βινυλο-χλωριδίου (PVC) Το πλαστικό αποτελεί το 40% ενός μέσου ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο μεγαλύτερος όγκος του πλαστικού (26%) που χρησιμοποιείται στις ηλεκτρονικές συσκευές περιέχει πολυβινυλοχλωρίδιο. Το PVC βρίσκεται, κατά κύριο λόγο, στα καλώδια και περιβλήματα των ηλεκτρονικών υπολογιστών, αν και πολλά καλούπια υπολογιστών κατασκευάζονται πλέον με πιο ήπια πλαστικά (ABS). Το PVC χρησιμοποιείται λόγω της επιβραδυντικής ιδιότητας του σε περίπτωση πυρκαγιάς. Όπως και άλλες ενώσεις που περιέχουν χλώριο, δημιουργούνται διοξίνες όταν καίγεται το PVC σε ένα συγκεκριμένο εύρος θερμοκρασίας.

**Βρωμιούχοι επιβραδυντές φλόγας (BFRs)** Οι βρωμιούχοι επιβραδυντές φλόγας χρησιμοποιούνται στο πλαστικό περίβλημα ηλεκτρονικού εξοπλισμού και κυκλωμάτων για την πρόληψη της ευφλεκτότητας τους. Περισσότερο από

το 50% της χρήσης BFR στη βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών αποτελείται από τετρα-βρωμο-δισφαινόλη (TBBPA), το 10% είναι πολύ-βρωμο-διφαινυλεθέρες (PBDEs) και λιγότερο από το 1% είναι πολύ-βρωμο-διφαινύλια (PBB). Κάποιοι βρωμιούχοι επιβραδυντές έχουν αποσυρθεί από τη χρήση μεταξύ των ετών 2003 και 2006 μετά από απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

**Βάριο** Το βάριο είναι ένα απαλό ασημί / λευκό μέταλλο που χρησιμοποιείται στην πρόσοψη μιας οθόνης υπολογιστή με καθοδικό σωλήνα (CRT), για να προστατεύσει τους χρήστες από ραδιενεργή ακτινοβολία. Μελέτες έχουν δείξει ότι βραχυχρόνια έκθεση σε βάριο έχει προκαλέσει πρήξιμο στον εγκέφαλο, μυϊκή αδυναμία, βλάβη στην καρδιά, στο συκώτι και στη σπλήνα. Εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη στοιχείων για τις επιπτώσεις της χρόνιας έκθεσης σε βάριο του ανθρώπινου οργανισμού. Μελέτες σε πειραματόζωα, ωστόσο, αποκαλύπτουν αυξημένη αρτηριακή πίεση και αλλαγές στην καρδιά από την κατάπωση βαρίου για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

**Βηρύλλιο** Το βηρύλλιο είναι ένα μέταλλο χρώματος γκρι σαν χάλυβας το οποίο είναι εξαιρετικά ελαφρύ, σκληρό και καλός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας, και είναι μη μαγνητικό. Αυτές οι ιδιότητες καθιστούν το βηρύλλιο κατάλληλο για πολλές βιομηχανικές χρήσεις συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών εφαρμογών όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Το βηρύλλιο απαντάται συνήθως στις μητρικές πλακέτες και στις ενώσεις του με άλλες συσκευές καθώς ως κράμα χαλκού – βηρυλλίου χρησιμοποιείται για να ενισχύσει την αντοχή των συνδέσεων και μικροσκοπικών βυσμάτων διατηρώντας παράλληλα την ηλεκτρική αγωγιμότητα σε πολύ υψηλά επίπεδα. Το βηρύλλιο έχει πρόσφατα ταξινομηθεί ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο καθώς η έκθεση σε αυτό μπορεί να προκαλέσει καρκίνο του πνεύμονα. Η πρωταρχική ανησυχία για την υγεία είναι η εισπνοή της σκόνης βηρυλλίου, αερίου ή σταγονιδίων. Οι εργαζόμενοι που είναι συνεχώς εκτεθειμένοι σε βηρύλλιο, ακόμη και σε μικρές ποσότητες, είναι πιθανόν να αναπτύξουν μια ασθένεια γνωστή ως χρόνια ασθένεια βηρυλλίου (berylliosis), που πρωταρχικά επηρεάζει τους πνεύμονες. Η έκθεση στο βηρύλλιο επίσης προκαλεί μια μορφή ασθένειας του δέρματος που χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση κονδυλωμάτων και κακή επούλωση πληγών. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι μπορεί να συνεχίσουν να αναπτύσσουν τη νόσο βηρυλλίου, ακόμη και πολλά χρόνια μετά την έκθεσή τους σε αυτό.

**Μελάνι εκτυπωτή** Ένα από τα απανταχού παρόντα περιφερειακά ενός υπολογιστή είναι το πλαστικό δοχείο του εκτυπωτή που περιέχει μαύρο και έγχρωμο μελάνι σε σκόνη. Το κύριο συστατικό του μαύρου μελανιού είναι μια χρωστική ουσία που ονομάζεται κοινώς, άνθρακας μαύρο 35 – ο γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την εμπορική μορφή σκόνης του άνθρακα. Η εισπνοή είναι η κύρια οδός έκθεσης, και η οξεία έκθεση μπορεί να οδηγήσει σε ερεθισμό της αναπνευστικής οδού. Το Διεθνές Κέντρο Έρευνας για το καρκίνο έχει κατατάξει την αιθάλη ως καρκινογόνο ουσία κατηγορίας 2B, που είναι πιθανώς καρκινογόνος για τον άνθρωπο. Ελάχιστες πληροφορίες υπάρχουν σχετικά με τους κινδύνους των έγχρωμων μελανιών σκόνης. Μερικές εκθέσεις δείχνουν ότι τα εν λόγω μελάνια (κυανό, κίτρινο και ματζέντα) περιέχουν βαρέα μέταλλα.

**Φώσφορος και προσθετικά υλικά** Ο φώσφορος είναι μια ανόργανη χημική ένωση που εφαρμόζεται ως επίστρωμα στο εσωτερικό μιας οθόνης καθοδικού σωλήνα. Ο φώσφορος επηρεάζει την ανάλυση της οθόνης και την φωτεινότητα των εικόνων που εμφανίζονται στην οθόνη. Οι κίνδυνοι του φωσφόρου στις οθόνες καθοδικού σωλήνα δεν είναι επαρκώς γνωστοί και δεν έχουν τεκμηριωθεί κατάλληλα. Όμως το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ δεν φείδεται των λέξεων αναφερόμενο στους κινδύνους που συνδέονται με το φώσφορο στις οδηγίες χρήσης εξοπλισμού: «ποτέ μην αγγίζετε το επίχρισμα φωσφόρου σε μια οθόνη γιατί είναι εξαιρετικά τοξικό. Αν σπάσετε μια οθόνη καθοδικού σωλήνα, καθαρίστε τα σπασμένα γυαλιά πολύ προσεκτικά. Αν αγγίξετε το φώσφορο αναζητήστε ιατρική βοήθεια αμέσως». Το επίστρωμα φωσφόρου περιέχει βαρέα μέταλλα, όπως κάδμιο, και άλλα σπάνια μέταλλα, π.χ. ψευδάργυρο, βανάδιο, κλπ ως πρόσθετα. Τα μέταλλα και οι ενώσεις τους είναι πολύ τοξικά. Αυτό είναι ένας σοβαρός κίνδυνος γι' αυτούς που διαλύουν οθόνες καθοδικού σωλήνα χειρονακτικά.



## ΟΙ ΧΩΡΕΣ ΠΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

### ΓΕΝΙΚΑ

Η πιο συνηθισμένη δραστηριότητα των βιομηχανιών ηλεκτρονικών που σέβονται το περιβάλλον, είναι η διάθεση των μεταχειρισμένων συσκευών καθώς και η προώθηση τους για ανακύκλωση.

Εταιρείες, ερευνητικά κέντρα και κυβερνήσεις, προσπαθούν να δημιουργήσουν μια υποδομή για τη διάθεση των ηλεκτρονικών: αποσυναρμολόγηση, ανάκτηση υλικών, ανακύκλωση, εκτίμηση αγοράς, μεταχειρισμένων ή ανακυκλωμένων συσκευών ή εξαρτημάτων τους, ανάπτυξη της τεχνολογίας για την προώθηση της ανακύκλωσης, καθώς και για ανταλλαγή πληροφοριών και εκπαίδευση.

Ένας προσωπικός ηλεκτρονικός υπολογιστής αποτελείται από:

- 30% σίδηρο
- 10% αλουμίνιο
- 9% χαρτόνι και ελαστικό
- 1% χρυσό(!)
- 50% πλαστικό.

### ΟΛΛΑΝΔΙΑ

Ένα από τα πιο εκτεταμένα προγράμματα ανακύκλωσης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών λειτούργησε στο Eindhoven της Ολλανδίας. Το πρόγραμμα αυτό επινοήθηκε το 1994 για να εξετασθούν οι δυνατότητες συλλογής, ανακύκλωσης και επισκευής των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Σ'αυτό συμμετείχαν 29 από τους 34 δήμους της περιοχής και σχεδόν όλοι οι κάτοικοι.

Στους 18 μήνες εφαρμογής του προγράμματος, συλλέχθηκε περίπου το 1/4 της ποσότητας των απορριμμάτων από ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Από αυτές αφαιρέθηκαν τα πιο ρυπογόνα κομμάτια, κάποια άλλα αποσυναρμολογήθηκαν και ανακυκλώθηκαν, ενώ τα υπόλοιπα χωρίστηκαν σε κατηγορίες και κατέληξαν σε σταθμούς ανακύκλωσης ή ανάκτησης ενέργειας.

## ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Στην Γερμανία κάθε χρόνο πετάγονται περίπου 2.000.000 τόνοι ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Γι'αυτό και το κράτος άρχισε να ανησυχεί και να μελετά νόμους για την προστασία του περιβάλλοντος από τα απορρίμματα αυτά.

Αυτή την στιγμή 300 περίπου εταιρείες ασχολούνται με την επεξεργασία των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών συσκευών, την ανακύκλωσή τους και την ανάκτηση των πολύτιμων μετάλλων. Υπάρχουν ειδικοί χώροι όπου οι πολίτες μπορούν να δώσουν την χαλασμένη συσκευή και να αγοράσουν μια ανακυκλωμένη.

## ΒΡΕΤΑΝΙΑ

Οι Βρετανοί, τα τελευταία χρόνια, βλέποντας τη βλάβη που προκαλούν στο περιβάλλον οι αποσυρόμενοι υπολογιστές καθώς και τα όφελος από την αξιοποίηση των πολύτιμων υλικών τους, ασχολήθηκαν με την ανακύκλωσή τους.

Από το 1995 οι εταιρίες κατασκευής Η/Υ είναι υπεύθυνες για τη συλλογή και ανακύκλωσή τους ("ευθύνη του παραγωγού"). Πολλές μεγάλες εταιρείες συλλέγουν τους παλαιούς Η/Υ αναβαθμίζοντας τους, χρησιμοποιώντας ορισμένα μέρη για ανταλλακτικά, ή μεταπωλώντας τα αλουμινένια μέρη, ή χρήσιμα τσιπ κλπ

## Η.Π.Α.

Στις Η.Π.Α. πετιούνται κάθε χρόνο περισσότεροι από 10 εκατομμύρια παλιοί υπολογιστές, που προσθέτουν περίπου 300 εκατομμύρια κιλά απορριμμάτων και τοξικών αποβλήτων. Ως το 2005 θα έχουν καταλήξει στους χώρους απόρριψης απορριμμάτων 150.000.000 ηλεκτρονικοί υπολογιστές.

Αρκετές εταιρείες κατασκευής Η/Υ προσπαθούν να ανακυκλώσουν τα προϊόντα τους. Υπάρχουν εταιρείες που δέχονται πίσω τους Η/Υ, τους εκτυπωτές, κ.λπ.. που έχουν κατασκευάσει και τους μεταπωλούν φθηνά, σε άλλες, λιγότερο αναπτυγμένες, χώρες.

Πολύ συνηθισμένη είναι η δωρεά μεταχειρισμένων υπολογιστών σε σχολεία. Στην Καλιφόρνια λειτουργεί μη κερδοσκοπικός οργανισμός που ασχολείται με τη συλλογή Η/Υ και προγραμμάτων τα οποία, αφού επισκευαστούν, δωρίζονται στα σχολεία.

## ΚΑΝΑΔΑΣ

Το 1995 ο Υπουργός Παιδείας του Καναδά ανακοίνωσε ότι οι Η/Υ διαφόρων υπηρεσιών που δεν χρησιμοποιούνται πια, θα στέλνονται στα σχολεία. Η Ομοσπονδιακή κυβέρνηση δημιούργησε επιτροπές σε όλες τις περιφέρειες της χώρας για την δίκαιη διανομή των υπολογιστών στα σχολεία. Τις 2 πρώτες μέρες λειτουργίας του προγράμματος μοιράστηκαν 7.000 Η/Υ σε σχολεία όλης της χώρας.

## ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ

Υστερούν σημαντικά οι εταιρείες τεχνολογίας στο θέμα των περιβαλλοντικών ζητημάτων, όπως εντοπίζει η στη τελευταία λίστα αξιολόγησης που έδωσε στη δημοσιότητα. Στην έρευνά της, η γνωστή περιβαλλοντική εταιρεία, εξετάζει τις πρακτικές 15 εταιρειών που δραστηριοποιούνται σε διάφορους τεχνολογικούς τομείς. Παρ' όλα αυτά λείπουν αρκετά μεγάλα τεχνολογικά ονόματα όπως οι Nintendo, Motorola, Fujitsu και Microsoft, καθώς, όπως αναφέρει η Greenpeace, έχουν περιορισμένο προϊόντικό portfolio.

Η HP βρέθηκε στην πρώτη θέση της λίστας, ανεβαίνοντας από την τέταρτη θέση που κατείχε πριν ένα χρόνο. Είχε αξιόλογες επιδόσεις στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, ενώ είχε το καλύτερο πρόγραμμα για τη μέτρηση και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των προμηθευτών της.

Στην αναφορά της Greenpeace αναφέρεται ότι οι HP και Dell είναι οι μόνες από τις 15 εταιρείες που εξαιρούν τους προμηθευτές χαρτιού που έχουν κατηγορηθεί για παράνομη υλοτομία ή αποψίλωση δασών. Επίσης, οι HP και Apple είχαν επιτυχημένες πολιτικές στην παρακολούθηση των πηγών των μεταλλευμάτων που χρησιμοποιούν.

Η Dell έκανε το μεγαλύτερο άλμα στον κατάλογο καθώς ανέβηκε οκτώ θέσεις. Η άνοδος οφείλεται στη δέσμευσή της να μειώσει τις εκπομπές αερίων κατά 40% ως το 2015. Παρ' όλα αυτά δεν τα πήγε ιδιαίτερα καλά στα "πράσινα" προϊόντα. Πέντε θέσεις ανέβηκε και η Apple, η οποία είχε αξιόλογες επιδόσεις στα "πράσινα προϊόντα" και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η RIM εμφανίστηκε για πρώτη φορά στον κατάλογο, αλλά βρέθηκε στην τελευταία θέση. Η Greenpeace αναφέρει ότι η κατασκευάστρια των Blackberry θα πρέπει να βελτιώσει την καταγραφή και δημοσιοποίηση των περιβαλλοντικών της αποδόσεων.

Η λίστα με την κατάταξη των τεχνολογικών εταιρειών:

- 1 – HP 5,9/10
- 2 – Dell 5,1/10
- 3 – Nokia 4,9/10
- 4 – Apple 4,6/10
- 5 – Philips 4,5/10
- 6 – Sony Ericsson 4,2/10
- 7 – Samsung 4,1/10
- 8 – Lenovo 3,8/10
- 9 – Panasonic 3,6/10
- Sony 3,6/10
- 11 – Sharp 3/10
- 12 – Acer 2,9/10
- 13 – LG Electronics 2,8/10
- Toshiba 2,8/10

## Συμπέρασμα

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορεί να είναι χρήσιμοι για την καθημερινότητα μας αλλά είναι καρκινογόνοι για την υγεία και για το περιβάλλον.

Σύμφωνα με την έρευνα που κάναμε ουσιαστικά υπάρχουν δύο τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος :

### **Επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση**

Η δυνατότητα της επισκευής προτείνεται όταν πρόκειται για μηχανήματα και συσκευές, που δεν είναι ιδιαίτερα παλαιάς τεχνολογίας, ένα σχετικά ασφαλές μέγεθος είναι η πενταετία, και πάντοτε με γνώμονα το γεγονός ότι οι εταιρείες μετά από ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σταματούν την παραγωγή ανταλλακτικών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, το εξουσιοδοτημένο τμήμα service της μάρκας του υπολογιστή μπορεί να αναλάβει την επιδιόρθωση, εγγυημένα και αξιόπιστα αλλά πάντοτε με ένα λογικό κόστος. Με την ευκαιρία, μάλιστα, μπορεί να γίνει και μια αναβάθμιση, ώστε ο υπολογιστής να εκσυγχρονιστεί και να κερδίσει μερικά χρόνια ζωής ακόμα.

### **Ανακύκλωση και υγειονομική ταφή**

Η ανακύκλωση των υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και η απόρριψη των υπολειμμάτων σε ειδικούς χώρους προβάλλει ως η ενδεδειγμένη λύση στις περιπτώσεις εκείνες που η επισκευή είτε δεν είναι πολύ ελκυστική (λόγω κόστους) είτε είναι ανέφικτη (λόγω αδυναμίας ανεύρεσης ανταλλακτικών).

Ένας προσωπικός υπολογιστής αποτελείται, σε γενικές γραμμές, από σίδηρο, αλουμίνιο, πλαστικό, χαρτόνι και ελαστικό. Περισσότερο από το 90% των υλικών αυτών μπορεί να ανακυκλωθεί. Ωστόσο, το πρόβλημα με την ανακύκλωση είναι ότι είναι αρκετά δαπανηρή, καθώς η πραγματοποίησή της απαιτεί την ύπαρξη οργανωμένου μηχανισμού συλλογής και επεξεργασίας. Χρειάζεται, δηλαδή, ειδικευμένο προσωπικό για να αποσυναρμολογεί τα μηχανήματα, να ελέγχει ποια εξαρτήματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, ποια πρέπει να σταλούν για ανακύκλωση και ποια θα καταλήξουν στους χώρους της υγειονομικής ταφής.

Στις περισσότερες χώρες του ανεπτυγμένου κόσμου, μόλις τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να οργανώνονται μεγάλου εύρους κρατικές πρωτοβουλίες για την ανακύκλωση των ηλεκτρονικών απορριμμάτων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκπονήσει από το 2000 σχέδιο δράσης για την πρόληψη και τον περιορισμό της δημιουργίας ηλεκτρονικών αποβλήτων, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης του άχρηστου εξοπλισμού στα κράτη - μέλη της. Επίσης, αξιώνει από τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών ειδών την αντικατάσταση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (μολύβδου, υδραργύρου, καδμίου, εξασθενούς χρωμίου, πολυβρωμοδιφαινυλίων και πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρων) από 1ης Ιουλίου 2006, με άλλες, ακίνδυνες ουσίες.