

3α. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΥ 2004 ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ.

Ευάγγελος Κολτσάκης*, Χαρίτων Πολάτογλου, Θεόδωρος Τσακίριδης.

Μαραθώνος 1, ΤΚ 56121, Θεσσαλονίκη, τηλ./fax: 2310721350, vangelis@auth.gr

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, hariton@auth.gr

Δ/ση Δ/θμιας Εκπ/σης Ν. Δράμας, Διοικητήριο, Γρ. 417 Π.Ε., ΤΚ 66100, grpe@dide.dra.sch.gr

Κατά την τελευταία δεκαετία είναι εντυπωσιακή η αύξηση της χρήσης και ανανέωσης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, καθώς έχει αναπτυχθεί μια μαζική αγορά καταναλωτικών αγαθών, όπως προσωπικοί υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα κλπ. Το γεγονός ότι στις συσκευές αυτές περιέχονται πολλά και εξαιρετικά επικίνδυνα, όταν αποθεθούν ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον, στοιχείο σε συνδυασμό με το μικρό πλέον κύκλο ζωής των συσκευών αυτών έχει καταστήσει απαραίτητη την ανάγκη για συστηματική συλλογή των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), για επαναχρησιμοποίηση κάποιων υλικών ή αδρανοποίηση κάποιων άλλων. Η μη οργανωμένη απόθεσή τους σε χωματερές μαζί με τα κοινά απορρίμματα θα έχει άκρως επικίνδυνα αποτελέσματα για το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Η οργανωμένη και επιτυχής συλλογή και επαναχρησιμοποίηση τέτοιου όγκου υλικών, απαιτεί συνδυασμό πρωτοβουλιών από ατομικό έως παγκόσμιο επίπεδο. Σχετικές οδηγίες από την Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν ήδη εκδοθεί (2002) και ενσωματώνονται σταδιακά στις Εθνικές Νομοθεσίες. Στην Ελλάδα έχουν ήδη εκδοθεί Προεδρικά Διατάγματα (Μάρτιος 2004) σύμφωνα με τα οποία θα πρέπει να αλλάξουν πολλά στον τρόπο διαχείρισης των ΑΗΗΕ από τους Έλληνες.

Οι συσκευές ΗΗΕ αποτελούνται κυρίως από μέταλλα και πλαστικό. Σε μικρό έως μεγάλο ποσοστό σε αυτές περιέχονται και εξαιρετικά επικίνδυνα βαρέα μέταλλα όπως Hg, Cd, Pb, Cr^{VI} κλπ. Το κάδμιο (Cd) θεωρείται υπεύθυνο για δυσλειτουργίες του ήπατος, για βλάβες στο αναπνευστικό και αναπαραγωγικό σύστημα, στα οστά, στον θυρεοειδή αδένα, καθώς και για καρκινογενέσεις. Ο μόλυβδος (Pb) θεωρείται υπεύθυνος για βλάβες στο συκώτι, στον εγκέφαλο και στο νευρικό σύστημα. Ο υδράργυρος (Hg) έχει χαρακτηριστεί τοξικός, οι μηχανισμοί δράσης του δεν έχουν όμως ακόμη οριστικά επιβεβαιωθεί.

Θα πρέπει συνεπώς τα ΑΗΗΕ να μην αποτίθενται ανεξέλεγκτα μαζί με τα υπόλοιπα κοινά απορρίμματα, αλλά να συλλέγονται χωριστά, να διαχωρίζονται τα επικίνδυνα συστατικά και στη συνέχεια αυτά να ανακυκλώνονται ή να αδρανοποιούνται. Σε αντίθετη περίπτωση, υπάρχει σοβαρός κίνδυνος να περάσουν στην τροφική αλυσίδα ή να προξενήσουν άλλες βλάβες στο περιβάλλον.

Εκτός βέβαια από τα επικίνδυνα συστατικά, υπάρχουν και τα υπόλοιπα, τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν – κάτι που σαφώς είναι προτιμότερο από το να απορριφθούν ως άχρηστα.

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί η ισχύουσα κατάσταση παγκοσμίως, στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ειδικότερα στην Ελλάδα, να ανιχνευθεί ο βαθμός ευαισθητοποίησης και ετοιμότητας των πολιτών και ειδικότερα των μαθητών και των εκπαιδευτικών και να αναζητηθούν πιθανοί τρόποι που θα βοηθήσουν προς τη σωστή κατεύθυνση μέσω της ευαισθητοποίησης του μαθητικού πληθυσμού.

Πραγματοποιήθηκαν έρευνες την περίοδο Άνοιξη – Καλοκαίρι 2004, μέσω διαδικτύου, βιβλιογραφίας, συνεντεύξεων με εκπαιδευτικούς, με μαθητές, με αρμόδιους της τοπικής αυτοδιοίκησης α' και β' βαθμού, συνεντεύξεων με αρμόδιους εμπορίας και διακίνησης ΗΗΕ, μονάδων ανακύκλωσης μετάλλων, διαχείρισης αποβλήτων πανεπιστημιακών ιδρυμάτων στην Ελλάδα και το εξωτερικό καθώς και μέσω ερωτηματολογίων σε 1650 μαθητές και εκπαιδευτικούς της Δ/θμιας Εκπαίδευσης και σε φοιτητές του Α.Π.Θ..

Ήδη υπάρχει έντονη δραστηριότητα διεθνώς σε σχέση με τη διαχείριση ΑΗΗΕ. Σε κράτη εκτός Ευρώπης, όπως Βόρεια Αμερική, Ιαπωνία, Ταϊβάν, Ν. Κορέα κλπ, συντελείται απόσυρση ΑΗΗΕ σε σημαντικό βαθμό. Το έργο αναλαμβάνουν συνήθως ιδιωτικές εταιρείες και ο καταναλωτής πληρώνει το κόστος της απόσυρσης. Εφαρμόζεται η διαλογή στην πηγή και έχουν τεθεί σε ισχύ σχετικές νομοθεσίες.

Στην Ευρώπη εντοπίζονται μεγάλες διαφορές στις συνήθειες των πολιτών διαφορετικών κρατών-μελών και διαφορετικά επίπεδα ανάπτυξης στο θέμα της ανακύκλωσης, σε τοπικό ως κρατικό επίπεδο καθώς και στη νοοτροπία του μέσου πολίτη κάθε κράτους. Σχετικές οδηγίες της Ε.Ε. ενσωματώνονται σταδιακά στις εθνικές νομοθεσίες.

Στην Ελλάδα ήδη έχουν εκδοθεί από το Μάρτιο του 2004 Προεδρικά Διατάγματα ως εφαρμογή των παραπάνω Οδηγιών. Παρατηρείται όμως ακόμη σχετικά μικρή ως ανύπαρκτη δραστηριότητα από αρμόδιους φορείς, Πανεπιστήμια, Τοπική Αυτοδιοίκηση και Συνδέσμους ΟΤΑ, με αυξανόμενο όμως

ενδιαφέρον από κάθε εμπλεκόμενη πλευρά. Παράλληλα, υπάρχει μικρή αλλά αυξανόμενη δραστηριότητα από ιδιωτικές εταιρείες, κυρίως όμως σχετικά με συλλογή και απόσυρση μπαταριών και συσκευών κινητής τηλεφωνίας.

Είναι σαφής η έλλειψη περιβαλλοντικής παιδείας στον μέσο Έλληνα πολίτη, όπως και η έλλειψη και δομών συλλογής και ανακύκλωσης.

Η έρευνα μέσω ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε σε:

- 1350 μαθητές Γυμνασίων και Λυκείων (αστικών, ημιαστικών & αγροτικών περιοχών)
- 200 εκπαιδευτικούς (ανά κλάδο και ειδικότητα)
- 100 Α'ετείς και Β'ετείς φοιτητές του τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ.

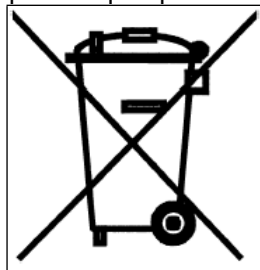
Η διεξαγωγή της έρευνας έγινε την περίοδο Άνοιξη – Καλοκαίρι 2004, σε Σχολικές Μονάδες Δ/θμιας Εκπ/σης Ν. Δράμας, με την υποστήριξη του Γρ. Π.Ε. Δ.Δ.Ε. Δράμας.

Σκοπός της έρευνας ήταν να καταγραφούν:

- ο τρόπος αντιμετώπισης της διαχείρισης των ΑΗΗΕ από το μαθητικό πληθυσμό
- ο όγκος του χρησιμοποιούμενου ΗΕΕ από τους μαθητές και τις οικογένειές τους
- η ευαισθητοποίηση και η εξοικείωση του μαθητικού πληθυσμού (και των εκπαιδευτικών) σε σχέση με το πρόβλημα και ο βαθμός ετοιμότητάς τους ενόψει πιθανής εφαρμογής συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ.

Μερικά αποτελέσματα της επεξεργασίας των ερωτηματολογίων παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- Ο μαθητικός πληθυσμός δηλώνει – τουλάχιστον σε μικρό βαθμό – πως έχει ασχοληθεί με το θέμα της ανακύκλωσης – κυρίως όμως θεωρητικά, από αναφορές ή σύντομα σχολικά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Το αυξημένο ποσοστό θετικών απαντήσεων από τους εκπαιδευτικούς, οφείλεται κυρίως στη συμμετοχή τους σε σχετικά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και όχι τόσο στο ότι οι ίδιοι προωθούν προς ανακύκλωση διάφορα απορρίμματα.
- Διαφαίνεται η λανθασμένη αντίληψη σε κάθε υποκατηγορία του δείγματος ότι τα παραγόμενα απορρίμματα ανακυκλώνονται. Είναι σαφές ότι δεν υπάρχει σωστή κατανόηση του όρου «ανακύκλωση» στην συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων, ούτε είναι γνωστός ο βαθμός της ανακύκλωσης που θεωρητικά τουλάχιστον μπορεί να επιτευχθεί.
- Φαίνεται να γνωρίζουν οι περισσότεροι ότι δεν πρέπει να πετάγονται τα ΑΗΗΕ μαζί με τα κοινά απορρίμματα, δέχονται όμως πως το πράττουν, ενώ λίγοι σχετικά δηλώνουν πως έχουν προωθήσει προς απόσυρση ΑΗΗΕ, εννοώντας κυρίως μπαταρίες και συσκευές κινητής τηλεφωνίας. (Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι σε αρκετές περιπτώσεις οι ερωτηθέντες είχαν ταυτίσει την απόσυρση με την ανακύκλωση. Έχοντας παραδώσει προς απόσυρση παλιό εξοπλισμό –σε μη πιστοποιημένο συνήθως φορέα- θεωρούσαν ότι ο αποσυρμένος εξοπλισμός προωθούνταν προς ανακύκλωση. Σημειώνεται επίσης ότι ο φοιτητικός πληθυσμός, διαμένοντας σε μεγάλο αστικό κέντρο, βρίσκει ευκολότερα κανάλια διοχέτευσης του προς απόσυρση εξοπλισμού, σε αντίθεση με το μαθητικό πληθυσμό των αγροτικών περιοχών.)



Σχήμα 1: το σήμα για την διαχείριση των ΑΗΗΕ

- Το μεγαλύτερο ποσοστό του εξοπλισμού των ερωτηθέντων κατέληξε μαζί με τα κοινά απορρίμματα. Τα αποτελέσματα δείχνουν σαφώς ότι ενώ (τουλάχιστον κατά δήλωσή τους) οι ερωτηθέντες επιθυμούν να παραδώσουν τα ΑΗΗΕ προς απόσυρση, δεν γνωρίζουν όμως που και πως.
- Τα ελληνικά νοικοκυριά χρησιμοποιούν αρκετό ΗΕΕ, και λαμβάνοντας υπ' όψιν τον μικρό πλέον κύκλο ζωής τέτοιων συσκευών, σύντομα θα βρεθούν αντιμέτωπα με το πρόβλημα της διαχείρισης των ΑΗΗΕ.
- Φαίνεται σαφώς ότι η πλειοψηφία των ερωτηθέντων έχει λανθασμένη ή καθόλου πληροφόρηση για τη σημασία του σήματος που παραπέμπει στην ειδική διαχείριση των ΑΗΗΕ.

- ο Παρατηρείται ότι το ποσοστό των σωστών απαντήσεων ως προς τη γνώση της σημασίας του σχετικού σήματος αυξάνεται σε σχέση με την ηλικία των ερωτηθέντων.

Από όλα τα παραπάνω διαπιστώθηκε στην Ελλάδα του 2004 κατάσταση επικίνδυνης αδράνειας και σε σημαντικό βαθμό ευαισθητοποίηση των πολιτών με άγνοια όμως του τρόπου απόσυρσης των ειδών ΗΗΕ. Συγκεκριμένα:

- Το πρόβλημα της διαχείρισης ΑΗΗΕ είναι μεγάλο.
- Η Ελληνική κοινωνία είναι ουσιαστικά ανέτοιμη.
- Υπάρχει μεγάλη ποσότητα ΗΗΕ προς απόσυρση.
- Ο μαθητικός πληθυσμός ασχολείται με τον όρο ανακύκλωση (προγράμματα ΠΕ κλπ) αλλά όχι ουσιαστικά και ενσυνείδητα με την ανακύκλωση.
- Οι εκπαιδευτικοί είναι σχετικά λιγότερο ανέτοιμοι από τους μαθητές.
- Δεν υπάρχουν γνωστά κανάλια διοχέτευσης των ΑΗΗΕ.
- Απαιτείται μεγάλο έργο για να επιτευχθεί ο επιθυμητός στόχος.

Από την άλλη μεριά, η σχετική νομοθεσία έχει τεθεί σε ισχύ, οι καταληκτικές ημερομηνίες πλησιάζουν και η ανάγκη της σωστής διαχείρισης των ΑΗΗΕ είναι υπαρκτή και επιτακτική. Η απλά δια νόμου υποχρέωση για απόσυρση δεν μπορεί να έχει επιτυχία. Απαιτείται και διαμόρφωση της νοοτροπίας του πολίτη και οργάνωση των δομών της κοινωνίας. Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι οι συνήθειες και ο τρόπος ζωής των ενηλίκων δύσκολα αλλάζουν ριζικά, σε συνδυασμό με το ότι αποτελεί πλέον απαίτηση η ορθολογική χρήση των ΑΗΗΕ, θεωρούμε ότι οι νέες γενιές είναι αυτές μέσω των οποίων θα αναζητηθούν λύσεις.

Ως αποτέλεσμα της παρούσης εργασίας προτείνονται:

- I. Ενημέρωση των εκπαιδευτικών και του μαθητικού πληθυσμού μέσω του σχολείου
- II. Σχετικές δραστηριότητες μέσω προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης
- III. Εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης των μαθητών-χρηστών, μέσω του σχολείου (Πρωτοβάθμιας, Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας Εκπ/σης), με συμμετοχή της εκπαιδευτικής κοινότητας σε συνεργασία με την αρμόδια αρχή, την τοπική αυτοδιοίκηση ή / και κατάλληλους φορείς και με κεντρική εποπτεία και κεντρικό σχεδιασμό. Για μια τέτοια εφαρμογή, απαιτούνται: α) σχεδιασμός της αναγκαίας τεχνικής και οικονομικής υποδομής, β) ενημέρωση των μαθητών και των εκπαιδευτικών Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης, γ) εγκατάσταση σημείου συλλογής ΑΗΗΕ δίπλα σε κάθε σχολική μονάδα, δ) εξεύρεση δικτύου συγκέντρωσης των ΑΗΗΕ και προώθησης σε μονάδες ανακύκλωσης και ε) μακροχρόνιο -τουλάχιστον εξαετές- πρόγραμμα, στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Η σωστή ανάπτυξη τέτοιου είδους και κλίμακας δραστηριότητας σε κάθε σχολείο της Ελλάδας, παρά τις όποιες αντικειμενικές δυσκολίες υλοποίησής της, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη διαμόρφωση νέων γενιών πολιτών, ευαισθητοποιημένων και συνηθισμένων στη διαχείριση αποβλήτων κάθε είδους. Ο διαθεματικός της χαρακτήρας αλλά και η συνεργασία με τις τοπικές κοινωνίες μπορούν παράλληλα να συνεισφέρουν πολύπλευρα στην εκπαιδευτική διαδικασία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγελίδης, Ζ. (1993). *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Art of Text.
- Γεωργόπουλος, Α., Τσαλίκη, Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Αρχές, Φιλοσοφία, Μεθοδολογία, Παιχνίδια & Ασκήσεις*. Αθήνα: Gutenberg.
- Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 13.2.2003, *Οδηγία 2002/96/ΕΚ της 27ης. Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)*.
- HEL CARE. *A Hellenic forum for the management of wastes from electronic equipment in Greece*, διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://aix.meng.auth.gr/helcare/> (20/7/2004)
- Καλαϊτζίδης, Δ., Ουζούνης, Κ. (1999). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Θεωρία & Πράξη*. Ξάνθη: Σπανίδης.
- Κολτσάκης, Ε. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και διαχείριση Α.Η.Η.Ε.* 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΠΕ-ΕΚΠΕ, Χαλκιδική, Οκτώβριος 2004.
- Karagiannidis A., Papadopoulos A., Perkoulidis G. (2003). *Guidebook for WEEE management*. Thessaloniki.
- Παπαδημητρίου, Β. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο: Μια διαχρονική θεώρηση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

ΠΔ 117/2004 / Α-82 *Εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων ηλεκτρικού-ηλεκτρονικού εξοπλισμού* (Οδηγίες 2002/95, 2002/96).

ΠΔ υπ' αριθ. 115 ΦΕΚ Α'80/5.3.2004

Paddock, T. (1989). *The Costs and Benefits of Household Hazardous Waste Collection Programs*. Academy of Natural Sciences.

Ράπτης Ν., 2000, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Αγωγή, εκδ. -Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα: Τυπωθήτω.

Realf, M., Raymond, M., Ammons, J. (2004). *E-waste, an opportunity*. *Materials Today*, 1, 40-45.