

ΣΤΕΦ ΠΕΙΡΑΙΑ

# ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ “Ανακύκλωση  
Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού”,  
”Κτιριακές & Ηλεκτρομηχανολογικές  
Εγκαταστάσεις”

Θαλασσινός Παναγιώτης, Κολυμπίρης Πρόδρομος

2013

Αθήνα 2013

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.ΕΦ.

ΤΜΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ



**ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΚΟΛΥΜΠΙΡΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ - ΙΩΑΝΝΗΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΙΝΙΟΡΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 25/09/2012

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Εισαγωγή

Μέρος πρώτο : Ανακύκλωση Ηλεκτρικού ηλεκτρονικού εξοπλισμού

Ενότητα 1: Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού

Ενότητα 1.1: Τι είναι ανακύκλωση

Ενότητα 1.1.1 Στάδια ανακύκλωσης

Ενότητα 1.2: Τι είναι η ΑΗΗΕ

Ενότητα 1.3: Τι υλικά ανακυκλώνουμε στον ηλεκτρικό και στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό

Ενότητα 2- 2.1 : Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Ενότητα 2.2 : Υπόχρεος φορέας παραγωγής ηλεκτρικού- ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ)

Ενότητα 2.3 : Υπόχρεος φορέας διακίνησης ΗΗΕ

Ενότητα 3- 3.1 : Επεξεργασία ΑΗΗΕ

Ενότητα 3.2 : Νομοθετικές πληροφορίες για τα ΑΗΗΕ

Ενότητα 3.3 : Τεμαχισμός-Διαχωρισμός ΑΗΗΕ

Ενότητα 3.4 : Αποσυναρμολόγηση ΑΗΗΕ

Ενότητα 4- 4.1 : Αποτύπωση του Ελληνικού συλλογικού εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ

Ενότητα 4.2 : Νομοθετικό πλαίσιο

Ενότητα 4.3 : Εφαρμογές πρακτικών εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ

Ενότητα 4.4 : Δομή και ιστορικό του Ελληνικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ

Μέρος Δεύτερο: Κτιριακές ηλεκτρομηχανικές εγκαταστάσεις

Ενότητα 1: Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις

Ενότητα 1.1: Τα μέρη μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Ενότητα 1.2: Προδιαγραφές και κανονισμοί μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης

Ενότητα 1.3: Τα είδη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ενότητα 2: Μηχανολογικές εγκαταστάσεις

Ενότητα 2.1: Ύδρευση

Ενότητα 2.2: Αποχέτευση

Ενότητα 2.3: Πυρόσβεση

Ενότητα 2.4: Πεπιεσμένος αέρας

Ενότητα 2.5: Φυσικό αέριο

Ενότητα 2.6: Ανελκυστήρες

Ενότητα 2.7: Θέρμανση

Προτάσεις

Επίλογος- συμπεράσματα

Βιβλιογραφία

### Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία, η οποία αποτελεί την πτυχιακή μας εργασία, αναφέρεται τόσο στην ανακύκλωση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού υλικού σε υπάρχοντα κτίρια, όσο και στις ηλεκτρομηχανολογικές κατασκευές που τοποθετούνται σε υπό κατασκευή κτίρια.

Αυτό που μας οδήγησε να επιλέξουμε αυτό το θέμα είναι ότι θεωρήσαμε πολύ ενδιαφέρον να μπορέσουμε να έχουμε μία γενική εικόνα για το σε τι μπορούμε να βοηθήσουμε σε ένα κτίριο, τόσο κατά τη διαδικασία της κατασκευής όσο και για όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου, στο βαθμό που μας αφορά.

Η εργασία μας θα στηριχτεί εξ'ολοκλήρου στο θεωρητικό πλαίσιο που υπάρχει για το λόγο αυτό, κρίνεται πολύ σημαντική η αναζήτηση της απαιτούμενης βιβλιογραφίας, η οποία θεωρούμε ότι είναι επαρκής με αρκετά σύγχρονες βιβλιογραφικές πηγές.

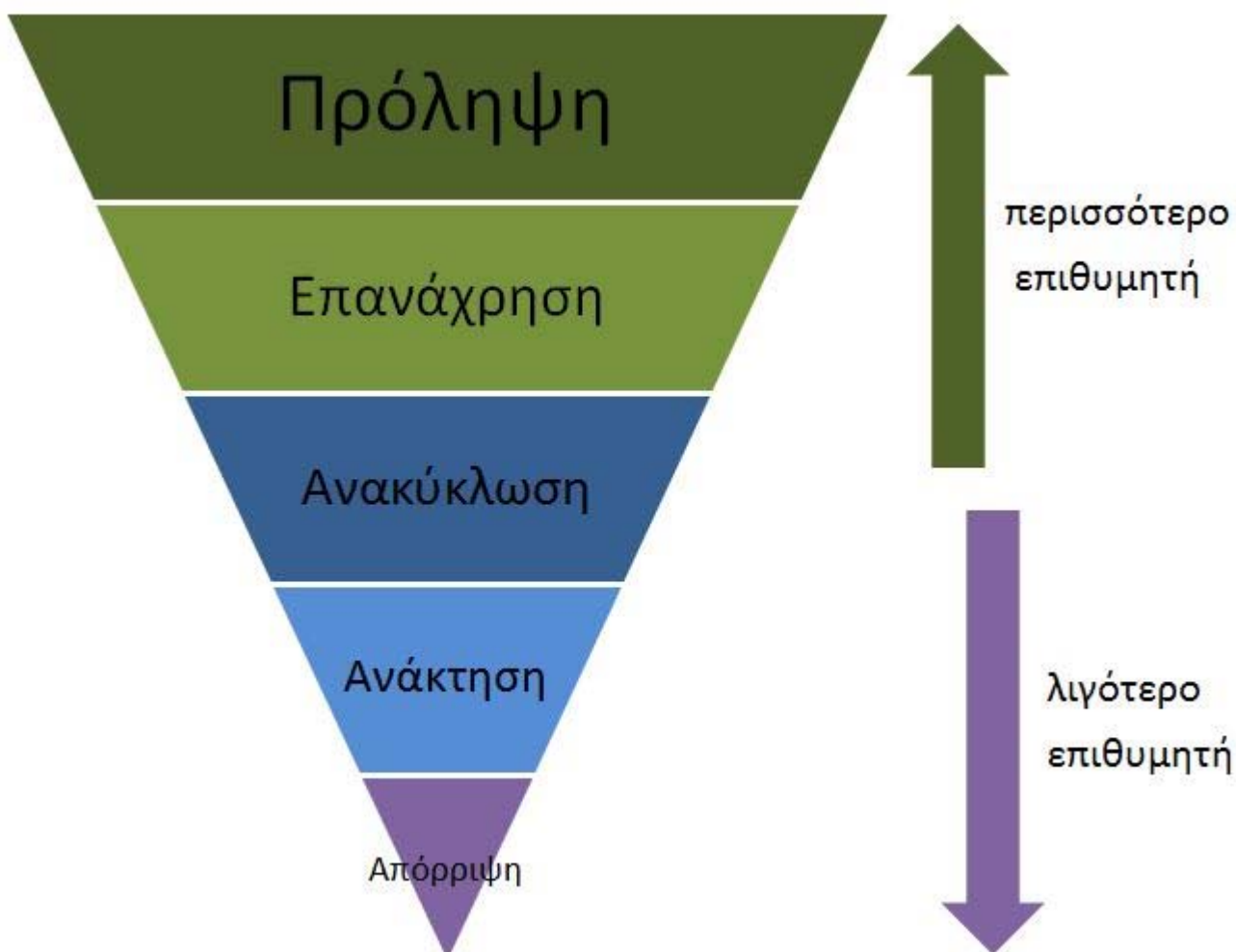
Τέλος, η δομή της εργασίας μας αποτελείται από δύο (2) μέρη. Στο πρώτο μέρος, αναφερόμαστε στην ανακύκλωση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού υλικού. Το πρώτο μέρος αποτελείται από τις εξής ενότητες: Η πρώτη ενότητα διαπραγματεύεται τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού. Η δεύτερη ενότητα ασχολείται με την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ. Η Τρίτη ενότητα πραγματεύεται την επεξεργασία των ΑΗΗΕ. Στο δεύτερο μέρος θα ασχοληθούμε με τις κτιριακές ηλεκτρομηχανολογικές κατασκευές. Το δεύτερο μέρος χωρίζεται σε δύο ενότητες: η πρώτη θα παρουσιάζει τις ηλεκτρολογικές εργασίες που είναι δυνατό να διεκπαιρωθούν σε ένα κτίριο. Ενώ, στη δεύτερη ενότητα θα αναφερθούμε στις κτιριακές μηχανολογικές εφαρμογές.

**ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ)**

**ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1: Τι είναι ανακύκλωση**

Η εναλλακτική διαχείριση στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα βασίζεται στην **ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων** όπως αυτή απεικονίζεται στην παρακάτω πυραμίδα. Όσο υψηλότερα βρίσκεται μια επιλογή για τη διαχείριση των αποβλήτων τόσο περισσότερο επιθυμητή είναι. Η πυραμίδα διαχείρισης αποβλήτων αποτυπώνεται στην **Θεματική Στρατηγική της Ε.Ε. για την Πρόληψη και την Ανακύκλωση των Αποβλήτων** που έχει μεταφερθεί στην εθνική νομοθεσία με τον **νόμο 4042/2012**.

Η βασική λογική της στρατηγικής είναι ότι τα απόβλητα δεν αποτελούν ένα άχρηστο βάρος αλλά έναν **πολύτιμο πόρο** που, αν αξιοποιηθεί σωστά, μπορεί να δώσει πολλαπλά οφέλη. Αυτός είναι ο λόγος που η απόρριψή τους σε χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να είναι η τελευταία διαθέσιμη επιλογή. Από την άλλη, κάθε επεξεργασία των αποβλήτων, όσο περιβαλλοντικά φιλική και αν είναι, καταναλώνει ενέργεια και πόρους, καταλήγοντας στο ότι η πρόληψη από την παραγωγή αποβλήτων δίνει τα περισσότερα πλεονεκτήματα.





Το καλύτερο απόβλητο είναι αυτό που δεν παράγεται ποτέ! Η **πρόληψη** παραγωγής αποβλήτων γίνεται ολοένα και πιο σημαντική στον σχεδιασμό της πολιτικής διαχείρισης αποβλήτων. Ένα βασικό εργαλείο είναι ο **οικολογικός σχεδιασμός** των προϊόντων ώστε να χρησιμοποιούνται ανακυκλωμένες πρώτες ύλες και η εκπαίδευση των καταναλωτών στην αγορά προϊόντων με λιγότερη συσκευασία. Παραδείγματα πρόληψης είναι η κομποστοποίηση υλικών κουζίνας, η αποφυγή λήψης ανεπιθύμητης αλληλογραφίας κ.α.



Η **επανάχρηση** περιλαμβάνει την επαναλαμβανόμενη χρήση προϊόντων και συστατικών. Η επανάχρηση επίπλων και ρούχων που διαφορετικά θα απορρίπτονταν έχει **οικονομικά** και **κοινωνικά οφέλη** (πέρα από τα περιβαλλοντικά) καθώς δημιουργεί θέσεις εργασίας και προσφέρει αγαθά σε πολίτες που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να τα αγοράσουν. Παραδείγματα επανάχρησης είναι το γέμισμα των μελανοδοχείων εκτυπωτών, η επισκευή ηλεκτρονικού εξοπλισμού, η μεταποίηση παλιών ρούχων, η ανακαίνιση επίπλων κ.α.



Τα περισσότερα από τα απορρίμματα που πετάμε ανακυκλώνονται. Σήμερα στην Ελλάδα υπάρχουν συνολικά **15 συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης και ανακύκλωσης** για ένα μεγάλο εύρος προϊόντων. Με την ανακύκλωση εξοικονομούνται πολύτιμες πρώτες ύλες που διαφορετικά εισάγονται, συχνά με μεγάλο οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος. Η **ανακύκλωση** απαιτεί την **ευθύνη του παραγωγού** για το προϊόν που παράγει αλλά και την **υπεύθυνοτητα του πολίτη** για το διαχωρισμό των αποβλήτων ανάλογα με τη δυνατότητα ανακύκλωσής τους.





Η **ανάκτηση** αφορά κυρίως την **αποτέφρωση των αποβλήτων** για την παραγωγή ηλεκτρισμού, ατμού και θέρμανσης για οικιακή χρήση. Η διαδικασία αυτή, αν δεν γίνει σωστά, εγκυμονεί κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον και για αυτό πρέπει να τηρούνται συγκεκριμένες προδιαγραφές ασφαλείας. Η αποτέφρωση αποβλήτων για την ανάκτηση ενέργειας είναι χαμηλά στις προτεραιότητες για τη διαχείριση των αποβλήτων γι' αυτό τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. προτρέπονται να χρησιμοποιούν πρακτικές πιο ψηλά στην ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων.



Η **απόρριψη** σε χώρους υγειονομικής ταφής είναι η τελευταία λύση στην ιεραρχία διαχείρισης των αποβλήτων. Από την ταφή τους παράγεται το **μεθάνιο**, ένα πανίσχυρο αέριο του θερμοκηπίου. Η αποσύνθεση των αποβλήτων απελευθερώνει επικίνδυνες χημικές ουσίες που μπορούν να ρυπάνουν έδαφος και νερό. Υπολογίζεται ότι ένας ΧΥΤΑ μπορεί να ρυπάνει κάθε μέρα, την ποσότητα πόσιμου νερού που καταναλώνει ένα μέσο νοικοκυριό κάθε χρόνο. Με οικονομικούς όρους, η αξία των υλικών που απορρίπτεται στους ΧΥΤΑ της Ευρώπης **κάθε χρόνο υπολογίζεται σε 5,25δισ €**

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1.1

ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΗΗΕ



## Στάδια Επεξεργασίας ΑΗΗΕ

- Υποδοχή και ζύγιση των φορτίων



- Εκφόρτωση των ΑΗΗΕ από τα φορτηγά



- Ταξινόμηση των ΑΗΗΕ ανάλογα με το είδος της συσκευής



- Προσωρινή αποθήκευση αυτών στους χώρους του εργοστασίου



ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2

## ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο όρος απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (ΑΗΗΕ), αναφέρεται σε ένα ευρύ φάσμα υλικών και πρόκειται ουσιαστικά για το πιο πολύπλοκο ρεύμα στερεών αποβλήτων. Η πολυπλοκότητα του οφείλεται στην μεγάλη ποικιλία υλικών που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ), καθώς και στο μεγάλο αριθμό ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων.

Τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) είναι ηλεκτρικές ή ηλεκτρονικές συσκευές, οι οποίες έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους και δεν χρησιμοποιούνται πια από τους ιδιοκτήτες τους. Ο τρόπος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ περιγράφεται από το Π.Δ.117 του 2004.

Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές είναι σύνθετες κατασκευές και περιέχουν πολλά υλικά, αρκετά από τα οποία μπορεί να είναι τοξικά για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τα συνηθέστερα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται είναι τα σιδηρούχα μέταλλα, το πλαστικό, το γυαλί, το αλουμίνιο και ο χαλκός. Αυτά όμως είναι υλικά, τα οποία σπανίως είναι αυτούσια και καθαρά μέσα στις συσκευές. Συνήθως είναι αναμεμιγμένα ή επικαλυμμένα με άλλες ουσίες.

Οι καθοδικοί σωλήνες των οθονών των Η/Υ οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι κυρίως από γυαλί, είναι επικαλυμμένοι με μόλυβδο, ο οποίος είναι ιδιαίτερα τοξικός. Τα πλαστικά των συσκευών μπορεί να περιέχουν προσμίξεις με οργανικές ενώσεις βρωμίου (BFR's) που λειτουργούν ως φλογοεπιβραδυντικές ουσίες (για την επιβράδυνση τυχόν πυρκαγιάς), οι οποίες είναι επίσης τοξικές και ανιχνεύονται πολύ συχνά ακόμη και στο μητρικό γάλα. Στην αγορά κυκλοφορούν υλικά που περιέχουν μέχρι και 30% κ.β. φλογοεπιβραδυντικές ουσίες, κυρίως πλαστικά και υφάσματα.

Οι μητρικές και άλλες πλακέτες που βρίσκονται στις ηλεκτρονικές συσκευές, περιέχουν μια πληθώρα από χημικές ουσίες, όπως βρώμιο (Br), μόλυβδο (Pb), νικέλιο (Ni), ψευδάργυρο (Zn), υδράργυρο (Hg) κ.α. Τα ψυγεία και τα κλιματιστικά περιέχουν χλωροφθοράνθρακες, τα επονομαζόμενα και ως CFC's, ουσίες που καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος και είναι ύποπτες για βλάβες του νευρικού συστήματος.


Η ταφή ή η καύση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων εγκυμονεί πολλούς κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, αφού ελευθερώνει στο περιβάλλον (έδαφος, ατμόσφαιρα και νερό) πολλές από τις ουσίες που προαναφέρθηκαν, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα. Βάση όμως του Π.Δ. 117, η ταφή των ΑΗΗΕ έχει απαγορευτεί και δίνεται η ευκαιρία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση, όπως επίσης επιβάλλεται και η μείωση των επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται σε αυτά.

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3: Τι υλικά ανακυκλώνουμε στον ηλεκτρικό & ηλεκτρονικό εξοπλισμό

Τα ΑΗΗΕ ταξινομούνται στις κάτωθεν κατηγορίες, με βάση την πηγή προέλευσής τους:

1. Μεγάλες οικιακές συσκευές	2. Μικρές οικιακές συσκευές	3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών	4. Καταναλωτικά είδη	5. Φωτιστικά είδη
Μεγάλες συσκευές ψύξης Ψυγεία Καταψύκτες		Συγκεντρωτική επεξεργασία δεδομένων:  Μεγάλοι υπολογιστές (mainframes)		
Λοιπές μεγάλες συσκευές που χρησιμοποιούνται για διατήρηση και αποθήκευση τροφίμων	Ηλεκτρικές σκούπες Σκούπες χαλιών Άλλες συσκευές καθαριότητας	Μεσαίοι υπολογιστές (mini computers)  Μονάδες εκτύπωσης		
Πλυντήρια ρούχων	Συσκευές χρησιμοποιούμενες για ράφιμο, πλέξιμο, ύφανση και άλλες κλωστούφαντουργικές εργασίες	Συστήματα προσωπικών υπολογιστών:  Προσωπικοί υπολογιστές [συμπεριλαμβανομένων των κεντρικών μονάδων επεξεργασίας (CPU), των ποπτικών, των οθονών και των πληκτρολογίων]	Ραδιόφωνα  Τηλεοράσεις	Φωτιστικά για λαμπτήρες φθορισμού πλην των οικιακών φωτιστικών σωμάτων
Στεγνωτήρια ρούχων			Κάμερες μαγνητοσκόπησης (βιντεοκάμερες)	Ευθείς λαμπτήρες φθορισμού
Πλυντήρια πιάτων			Μαγνητοσκόπια (συσκευές αναπαραγωγής εικόνας)	Λαμπτήρες φθορισμού μικρών διαστάσεων
Συσκευές μαγειρικής	Ηλεκτρικά σίδερα και άλλες συσκευές για το σιδέρωμα, το μαγγάνισμα και εν γένει τη φροντίδα των ρούχων	Φορητοί υπολογιστές (lap-top) (συμπεριλαμβανομένων των CPU, των ποπτικών, των οθονών και των πληκτρολογίων)	Συσκευές ηχογράφησης υψηλής πιστότητας	Λαμπτήρες εκκένωσης υψηλής έντασης, συμπεριλαμβανομένων των λαμπτήρων νατρίου υψηλής πίεσης και των λαμπτήρων
Ηλεκτρικές κουζίνες	Ηλεκτρικά μαχαίρια	Υπολογιστές τσέπης (notebook)	Ενισχυτές ήχου	αλογονούχων μετάλλων
Ηλεκτρικά μάτια	Φρυγανιέρες	Υπολογιστές χειρός (notepad)	Μουσικά όργανα	Λαμπτήρες νατρίου χαμηλής πίεσης
Φούρνοι μικροκυμάτων	Συσκευές τηγανίσματος (φριτέζες)	Εκτυπωτές	και άλλα προϊόντα και είδη εξοπλισμού για την εγγραφή ή αναπαραγωγή ήχου ή εικόνων, συμπεριλαμβανομένων των σημάτων ή άλλων τεχνολογιών διανομής ήχου και εικόνας με άλλα πλην των τηλεπικοινωνιακών μέσα	Άλλος φωτιστικός εξοπλισμός και εξοπλισμός προβολής ή ελέγχου του φωτός πλην των λαμπτήρων πυράκτωσης
Άλλες μεγάλες συσκευές που χρησιμοποιούνται για μαγείρεμα/ επεξεργασία τροφίμων	Μύλοι, καφετιέρες και συσκευές ανοίγματος ή σφραγίσματος περιεκτών ή συσκευασιών	Υπολογιστές τσέπης (notebook)		
Ηλεκτρικές θερμάστρες	Ηλεκτρικά μαχαίρια	Εκτυπωτές		
Ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα	Συσκευές κοπής και στεγνώματος μαλλιών, βουρτσίσματος δοντιών, ξυρίσματος, μασάζ και άλλες συσκευές περιποίησης του σώματος	Φωτοαντιγραφικά μηχανήματα		
Άλλες μεγάλες συσκευές για τη θέρμανση χώρων κ.α.		Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές γραφομηχανές		
Ηλεκτρικοί ανεμιστήρες	Ρολόγια και εξοπλισμός μέτρησης, αναγραφής ή καταγραφής χρόνου	Αριθμομηχανές τσέπης και επιτραπέζιες		
Συσκευές κλιματισμού	Ζυγαριές	και άλλα προϊόντα και είδη εξοπλισμού για τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, παρουσίαση ή διαβίβαση πληροφοριών με ηλεκτρονικά μέσα		
Άλλα είδη εξοπλισμού αερισμού, απαγωγής αερίων και κλιματισμού		Τερματικά και συστήματα χρηστών		

6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)	7. Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού	8. Ιατροτεχνολογικά προϊόντα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων)	9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	10. Συσκευές αυτόματης διανομής
<p>Τρυπάνια</p> <p>Πριόνια</p> <p>Ραπτομηχανές</p> <p>Εξοπλισμός για την τόννευση, τη λείανση, την επίστρωση, το τρόχισμα, το πριόνισμα, το κόψιμο, τον τεμαχισμό, τη διάτμηση, τη διάτρηση, τη διάνοιξη οπών, τη μορφοποίηση, την κύρτωση και άλλες παρόμοιες επεξεργασίες ξύλου, μετάλλου και άλλων υλικών</p> <p>Εργαλεία για τη στερέωση με βίδες, καρφιά ή κοινωμάτια και την αφαίρεσή τους και για παρόμοιες χρήσεις</p> <p>Εργαλεία για συγκολλήσεις εν γένει και παρόμοιες χρήσεις</p>	<p>Ηλεκτρικά τραίνα ή αυτοκινητοδρόμια</p> <p>Φορητές κονσόλες βίντεο παιχνιδιών</p> <p>Βιντεοπαιχνίδια</p> <p>Υπολογιστές για ποδηλασία, καταδύσεις, τρέξιμο, κωπηλασία κ.λπ.</p> <p>Αθλητικός εξοπλισμός με ηλεκτρικά ή ηλεκτρονικά κατασκευαστικά στοιχεία</p> <p>Κερματοδέκτες τυχερών παιχνιδιών</p>	<p>Ακτινοθεραπευτικός εξοπλισμός</p> <p>Καρδιολογικός εξοπλισμός</p> <p>Συσκευές αιμοκάθαρσης</p> <p>Συσκευές πνευμονικής οξυγόνωσης</p> <p>Εξοπλισμός πυρηνικής ιατρικής</p> <p>Ιατρικός εξοπλισμός για in-vitro διάγνωση</p> <p>Συσκευές ανάλυσης</p> <p>Καταψύκτες</p> <p>Τεστ γονιμοποίησης</p> <p>Άλλες συσκευές για την ανίχνευση, την πρόληψη, την παρακολούθηση, την αντιμετώπιση ή την ανακούφιση ασθενειών, σωματικών βλαβών και αναπηριών</p>	<p>Ανιχνευτές καπνού</p> <p>Συσκευές θερμορύθμισης</p> <p>Θερμοστάτες</p> <p>Συσκευές μέτρησης, ζύγισης ή προσαρμογής για οικιακή ή εργαστηριακή χρήση</p> <p>Άλλα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου χρησιμοποιούμενα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις (π.χ. σε ταμπλώ ελέγχου)</p>	<p>Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ποτών</p> <p>Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ή ψυχρών φιαλών ή μεταλλικών δοχείων</p> <p>Συσκευές αυτόματης διανομής στερεών προϊόντων</p> <p>Συσκευές αυτόματης διανομής χρημάτων</p> <p>Κάθε είδους συσκευές αυτόματης διανομής οποιουδήποτε προϊόντος</p>

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται	
<b>Ηλεκτρονικά Απόβλητα</b>	Μεγάλες οικιακές συσκευές (1)		
	Μικρές οικιακές συσκευές (2)		
	Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών (3)		
	Καταναλωτικά είδη (4)		
	Ηλεκτρικά εργαλεία (5)		
	Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυγαγωγίας (6)		

1. Μεγάλες οικιακές συσκευές: ψυγεία, πλυντήρια, στεγνωτήρια, ηλεκτρικές κουζίνες, φούρνοι, θερμάστρες, ηλεκτρικά καλοριφέρ, ηλεκτρικοί ανεμιστήρες, συσκευές κλιματισμού



2. Μικρές οικιακές συσκευές: ηλεκτρικές σκούπες, ηλεκτρικά σίδερα, φρυγανιέρες, φριτέζες, καφετιέρες, ηλεκτρικά μαχαίρια, ρολόγια, ζυγαριές, συσκευές για ράψιμο, πλέξιμο

3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών: υπολογιστές, φορητοί υπολογιστές, εκτυπωτές, φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, αριθμομηχανές, φαξ, τηλέφωνα, κινητά τηλέφωνα

4. Καταναλωτικά είδη: ραδιόφωνα, τηλεοράσεις, βιντεοκάμερες, μουσικά όργανα

5. Ηλεκτρικά εργαλεία: τρυπάνια, πριόνια, ραπτομηχανές, εργαλεία στερέωσης, συγκολλήσεων, εργασιών κηπουρικής, εξοπλισμός ψεκασμού

6. Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυγαγωγίας: φορητές κονσόλες βίντεο παιχνιδιών, ηλεκτρικά παιχνίδια, όργανα αθλητισμού, αθλητικός εξοπλισμός

Ομάδα Υλικών	Υλικό	Που ανακυκλώνεται	
<b>Φωτιστικά Είδη</b>	Φωτιστικός εξοπλισμός (εξοπλισμός προβολής, οικιακά φωτιστικά σώματα)		
	Λαμπτήρες (φθορισμού, εκκενώσεως, νατρίου)		
	Λαμπτήρες πυρακτώσεως		

## Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

Στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, τα ΑΗΗΕ ταξινομούνται με τον τετραψήφιο κωδικό 16 02, ενώ σημειώνεται ότι η υποκατηγορία με τον διψήφιο αριθμό 16 αναφέρεται στα απόβλητα μη προδιαγραφόμενα αλλιώς στον κατάλογο και σε αυτή ανήκουν πέρα από τα ΑΗΗΕ, τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους (κωδικοποίηση 16 01)

16 02	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ
16 02 09*	Μετασχηματιστές και πυκνωτές που περιέχουν PCB ή PCT
16 02 10*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει PCB ή PCT ή έχει μολυνθεί από παρόμοιες ουσίες άλλος από τον αναφερόμενο στο 16 02 09
16 02 11*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
16 02 12*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει ελεύθερο αμιάντο
16 02 13*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τους αναφερόμενους στο 16 02 09 έως 16 02 12
16 02 14*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στο 16 02 09 έως 16 02 13
16 02 15*	Επικίνδυνα συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό
16 02 16*	Συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό άλλα από αυτά που αναφέρονται στο 16 02 15

Επιπροσθέτως σημειώνεται ότι στην κατηγορία με τον κωδικό 20 (Δημοτικά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα περιλαμβανομένων μερών χωριστά συλλεχθέντων) ταξινομούνται τα κάτωθεν απόβλητα που δύναται να περιέχονται στα ΑΗΗΕ

Κωδικός	Είδος Αποβλήτου
20 01 21*	Σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο
20 01 23*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
20 01 35*	Απορριπτόμενος ΗΗΕ άλλος από τον αναφερόμενο στο 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία
20 01 36*	Απορριπτόμενος ΗΗΕ άλλος από τον αναφερόμενο στο 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35



Ακολουθούν οι ορισμοί εμπλεκόμενων φορέων που αφορούν στη διαχείριση των ΑΗΗΕ.

«Παραγωγός»: οποιοδήποτε πρόσωπο, ανεξάρτητα από το ποια τεχνική πωλήσεων χρησιμοποιεί, συμπεριλαμβανομένης της εξ αποστάσεως επικοινωνίας σύμφωνα με την οδηγία 97/7/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Μαΐου 1997, για την προστασία των καταναλωτών κατά τις εξ αποστάσεως συμβάσεις (1), το οποίο:

- i) κατασκευάζει και πωλεί ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό με τη μάρκα του
- ii) μεταπωλεί με τη μάρκα του εξοπλισμό παραγόμενο από άλλους προμηθευτές, όπου ο μεταπωλητής δεν θεωρείται «παραγωγός» εφόσον η μάρκα του παραγωγού αναγράφεται στον εξοπλισμό σύμφωνα με το σημείο i)
- iii) εισάγει ή εξάγει κατ' επάγγελμα ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε ένα κράτος μέλος.

«Διανομέας»: οποιοσδήποτε παρέχει ηλεκτρικό ή ηλεκτρονικό εξοπλισμό, επί εμπορικής βάσεως, σε εκείνον που πρόκειται να τον χρησιμοποιήσει.

«ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης»: τα ΑΗΗΕ που προέρχονται από νοικοκυριά και από εμπορικές, βιομηχανικές, ιδρυματικές και άλλες πηγές, η φύση και η ποσότητα των οποίων είναι παρόμοιες με των προερχόμενων από νοικοκυριά.

Ορφανά προϊόντα-Ιστορικά απόβλητα : Τα ΑΗΗΕ από προϊόντα που διατέθηκαν στην αγορά πριν από τις 13 Αυγούστου 2005 αλλά και προϊόντα όπου οι εταιρίες που τα παρασκεύασαν έχουν κλείσει

Λευκά προϊόντα: Μεγάλες οικιακές εφαρμογές, όπως ψυγεία, πλυντήρια κ.α.

Καφέ προϊόντα: Οπτικοακουστικός εξοπλισμός όπως τηλεοράσεις, ηχοσυστήματα κ.α.

Γκρι εμπορεύματα (grey ware): Ο όρος αναφέρεται στα προϊόντα του τομέα πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών (π.χ. Η/Υ, φωτοαντιγραφικά, fax κ.α.).

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2- 2.1 : Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν προσδιοριστεί από την Κοινοτική και την Εθνική μας νομοθεσία ως ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας, λόγω της επικινδυνότητάς τους, της ταχείας αύξησης του όγκου τους και των σημαντικών επιπτώσεων που προκαλεί η παραγωγή του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στο περιβάλλον, εξ αιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας.

Η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης στη χώρα μας υπολογίζεται μεταξύ 190.000 και 200.000 τόνων. Τα παραγόμενα ΑΗΗΕ ισοδυναμούν κατά μέσο όρο με 18 Kg ανά κάτοικο ετησίως.

Οι διατάξεις των ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ 82 Α) και ΠΔ 15/2006 (ΦΕΚ 12 Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/96/ΕΚ (WEEE), 2002/95/ΕΚ (RoHS) και 108/2003/ΕΚ, επιβάλλουν τη χωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ από τα οικιακά απόβλητα και την εξειδικευμένη επεξεργασία τους, με σκοπό την αξιοποίησή τους κατά την οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.

Στο πεδίο εφαρμογής των νομοθετικών διατάξεων εμπίπτουν όλα τα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ) που χρησιμοποιούνται από τους καταναλωτές καθώς και τα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που προορίζονται για επαγγελματική χρήση.

Η ευθύνη για την οργάνωση της χωριστής συλλογής και αξιοποίησης των ΑΗΗΕ επιβάλλεται στους παραγωγούς ΗΗΕ, δηλ. σε κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που διαθέτει για πρώτη φορά στην ελληνική αγορά προϊόντα ηλεκτρικού & ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ανεξάρτητα από τη χώρα προέλευσης τους, είτε αυτά προορίζονται για οικιακή (B2C) είτε για επαγγελματική χρήση (B2B)

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2 : Υπόχρεος φορέας παραγωγής ηλεκτρικού- ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ)

Κάθε παραγωγός (ΗΗΕ) υποχρεούται από 5.3.2004:

1. να οργανώνει και να χρηματοδοτεί την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ από τα δικά του προϊόντα που διαθέτει στην ελληνική αγορά. Οι παραγωγοί ΗΗΕ μπορούν να επιλέγουν εάν θα εκπληρώνουν την υποχρέωση αυτή ατομικά, με την οργάνωση εγκεκριμένου συστήματος ατομικής εναλλακτικής διαχείρισης, ή συλλογικά, με την ένταξή τους σε εγκεκριμένο συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ, σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις του άρθρου 7 του ΠΔ 117/2004.
2. μετά τις 13 Αυγούστου 2005, να επισημαίνει με το σύμβολο του διαγραμμένου κάδου τα προϊόντα που διαθέτει στην ελληνική αγορά
3. να είναι εγγεγραμμένος στο Μητρώο Παραγωγών του ΥΠΕΚΑ και από 1.1.2006 να εμφανίζει τον αριθμό Μητρώου του σε όλα τα νομιμοποιητικά και οικονομικά έγγραφα του (σφραγίδα της εταιρείας, Δελτία Αποστολής, Τιμολόγια κλπ.). Δείτε το σχετικό έγγραφο.

Οι υπόχρεοι παραγωγοί ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού για να λάβουν από το ΥΠΕΚΑ Αριθμό Μητρώου Παραγωγού (ΑΜΠ) θα πρέπει να καταθέτουν:

- ο Αίτηση χορήγησης ΑΜΠ πλήρως συμπληρωμένη και υπογεγραμμένη και
- ο Βεβαίωση συμμετοχής σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ.

Η «Βεβαίωση συμμετοχής σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ» χορηγείται από τα συστήματα εφόσον:

- ο υπόχρεος παραγωγός έχει υπογράψει σύμβαση με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ και η εν λόγω σύμβαση είναι εν ισχύ όταν ο παραγωγός υποβάλει αίτηση χορήγησης ΑΜΠ.
- ο υπόχρεος παραγωγός έχει προσκομίσει στο εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ τα αναγκαία νομιμοποιητικά έγγραφα (π.χ. ΦΕΚ σύστασης εταιρείας, καταστατικό, πιστοποιητικό περί μη πτώχευσης κλπ).
- ο υπόχρεος παραγωγός έχει στείλει στο σύστημα περιοδικές δηλώσεις με το σύνολο των τεμαχίων και βάρους του ΗΗΕ που διέθεσε στην ελληνική αγορά.

Για την εγγραφή στο μητρώο δεν απαιτείται τέλος εγγραφής. Προϋποθέτει όμως να παρέχει ακριβή στοιχεία όσον αφορά τις ποσότητες και κατηγορίες προϊόντων που διαθέτει στην ελληνική αγορά και να καταβάλει στο εγκεκριμένο σύστημα χρηματική εισφορά, το ύψος της οποίας καθορίζεται στη σύμβαση προσχώρησης του παραγωγού στο σύστημα και είναι ανάλογο του είδους και της ποσότητας του εξοπλισμού που έχει διαθέσει ο παραγωγός στην αγορά από την 1η Ιουλίου 2004, (ημερομηνία έναρξης της λειτουργίας του συστήματος).

Η επικαιροποίηση των στοιχείων του Μητρώου Παραγωγών θα γίνεται σε ετήσια βάση, οπότε στο τέλος κάθε έτους θα πρέπει να κατατίθεται εκ νέου αίτηση του υπόχρεου παραγωγού συνοδευόμενη αντίστοιχα από τη βεβαίωση συμμετοχής σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ. Ο ΑΜΠ του κάθε παραγωγού θα παραμένει ο ίδιος με κάθε ετήσια ανανέωση.

4. RoHS: από την 1η Ιουλίου 2006, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός που διαθέτει κάθε παραγωγός στην ελληνική αγορά και υπάγεται στις κατηγορίες 1, 2, 3, 4, 5 (συμπεριλαμβανομένων των οικιακών φωτιστικών σωμάτων & λαμπτήρων πυράκτωσης), 6, 7 και 10 του Παραρτήματος ΙΑ του ΠΔ 117/2004, δεν πρέπει να περιέχει μόλυβδο, υδράργυρο, κάδμιο, εξασθενές χρώμιο, πολυβρωμοδιφαινύλια (PBB) ή πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες (PBDE). Εξαιρούνται οι περιπτώσεις που απαριθμούνται στο Παράρτημα ΙΙ του ιδίου ΠΔ, όπως αυτές τροποποιούνται με τις Αποφάσεις της Επιτροπής, 2005/747/ΕΚ, 2005/717/ΕΚ, 2005/618/ΕΚ, 2006/310/ΕΚ, 2006/690/ΕΚ, 2006/691/ΕΚ, 2006/692/ΕΚ ή τις εκάστοτε Αποφάσεις της Επιτροπής, με στόχο την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο, του προαναφερόμενου Παραρτήματος (Απόφαση 2008/35/ΕΚ και Απόφαση 2008/385/ΕΚ). Η συμμόρφωση των παραγωγών γίνεται με κατάθεση Δήλωσης Συμμόρφωσης, με την υποβολή ετήσιας έκθεσής τους στο ΓΕΔΣΑΠ, η οποία υποβάλλεται μέχρι 31 Ιανουαρίου κάθε έτους (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4.8). Ο εισαγωγέας πρέπει να ζητεί επιπλέον γραπτή βεβαίωση από τον κατασκευαστή των ΗΗΕ, προκειμένου να διασφαλίζει ότι πληροί τις υποχρεώσεις του. Ειδικότερα, για τα προϊόντα που εισάγονται από κατασκευαστές που δεν είναι εγκατεστημένοι στην Ευρωπαϊκή Ένωση, εκτός από τη γραπτή Βεβαίωση του κατασκευαστή, η συμμόρφωση των προϊόντων βεβαιώνεται επιπλέον και επί των Τιμολογίων Αγοράς κατά την εισαγωγή τους.
5. να παρέχει τις πληροφορίες για την επαναχρησιμοποίηση και τις επεξεργασίες των προϊόντων που πωλεί (τα διάφορα συστατικά και υλικά και τις θέσεις των επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων που υπάρχουν στον εξοπλισμό που διαθέτουν στην αγορά).

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3 : Υπόχρεος φορέας διακίνησης ΗΗΕ

Οι διακινητές (διανομείς) υποχρεούνται από 5.3.2004:

1. να διακινούν στην ελληνική αγορά μόνο τα είδη ΗΗΕ που είναι ενταγμένα σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4.7.α)
2. να προμηθεύονται τα είδη ΗΗΕ από παραγωγούς που είναι εγγεγραμμένοι στο Μητρώο Παραγωγών (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4.7.β)
3. κατά την παροχή νέου προϊόντος, να παραλαμβάνουν χωρίς επιβάρυνση αποσυρόμενο εξοπλισμό, ο οποίος είναι ισοδύναμου τύπου και εκπληρώνει τις ίδιες λειτουργίες με τον παρεχόμενο εξοπλισμό (ΠΔ 117/2004, άρθρο 9.Β.2)

Οι τελικοί χρήστες των ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού έχουν την υποχρέωση να επιστρέφουν χωρίς οικονομική επιβάρυνση τις συσκευές, μετά τη ολοκλήρωση της χρήσης τους, σε ειδικούς χώρους (σημεία συλλογής)

Με απόφαση του Υπουργού πρώην ΠΕΧΩΔΕ τον Ιούνιο του 2004 εγκρίθηκε το εθνικής εμβέλειας συλλογικό σύστημα ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ, για την εναλλακτική διαχείριση όλων των κατηγοριών ΑΗΗΕ, οικιακής και μη οικιακής προέλευσης, συμπεριλαμβανομένων και των ιστορικών αποβλήτων.

Το σύστημα το 2008 συνέλεξε περίπου 47.140 t ΑΗΗΕ. Από αυτά οι 44.300 τόνοι ήταν ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης με αποτέλεσμα να υπερκαλύπτεται ο στόχος των 44.000 t που είναι ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την οργάνωση της χωριστής συλλογής των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης, η «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» συνεργάζεται:

1. Με τους Δήμους της χώρας για την οργάνωση Δημοτικών σημείων συλλογής  
Η «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» μέχρι το τέλος του 2008 είχε συνάψει συνεργασία με 420 Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης.
2. Με «μάντρες» σκραπατζήδων για την ένταξη των ΑΗΗΕ που συλλέγονται από τους παλιατζήδες
3. Με καταστήματα πώλησης ΗΗΕ (διακινητές) για την παραλαβή των αποβλήτων που επιστρέφονται κατά την πώληση νέων προϊόντων

Για τη συλλογή των ΑΗΗΕ **μη οικιακής προέλευσης** οι ενδιαφερόμενοι επικοινωνούν με το σύστημα κοινοποιώντας:

- Τα πλήρη στοιχεία της επιχείρησης
- Τον τόπο παραλαβής των ΑΗΗΕ
- Αναλυτική και συγκεντρωτική κατάσταση των προς απόσυρση ΑΗΗΕ

Το σύστημα σε συνεννόηση με τους ενδιαφερόμενους καθορίζει την ημερομηνία για την παραλαβή.

Κατά την παραλαβή των ΑΗΗΕ η επιχείρηση εκδίδει Δελτίο Αποστολής στην ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ, με τόπο παράδοσης που ορίζεται από το σύστημα.

Το σύστημα εκδίδει στο όνομα της επιχείρησης «Βεβαίωση Παραλαβής» των ΑΗΗΕ, το οποίο χρησιμεύει στην επιχείρηση για τη διαγραφή των αποσυρόμενων ειδών από τον πάγιο εξοπλισμό της.

Στην περίπτωση αυτή, το κόστος της εναλλακτικής διαχείρισης καλύπτεται από την επιχείρηση που αποσύρει τον εξοπλισμό, εκτός εάν:

- α) τα αποσυρόμενα προϊόντα αντικαθίστανται από νέο ισοδύναμου τύπου εξοπλισμό, για τον οποίο ο προμηθευτής του έχει ήδη πληρώσει χρηματική εισφορά κατά την πώλησή του ή
- β) είναι εξοπλισμός ο οποίος είχε διατεθεί στην αγορά μετά τις 13 Αυγούστου 2005

Για τις εργασίες συλλογής – μεταφοράς, αποθήκευσης και επεξεργασίας των ΑΗΗΕ, το σύστημα συνεργάζεται με ιδιώτες υπεργολάβους, οι οποίοι διαθέτουν την απαιτούμενη υποδομή και τις άδειες που προβλέπονται από την περιβαλλοντική νομοθεσία της χώρας.

Με απόφαση του Υπουργού πρώην ΠΕΧΩΔΕ τον Φεβρουάριο του 2009 εγκρίθηκε το εθνικής εμβέλειας συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης Φωτιστικών Ειδών και Λαμπτήρων «ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕ». Σκοπός του νέου συλλογικού συστήματος είναι η πανελλαδική οργάνωση της εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων Φωτιστικών Ειδών και Λαμπτήρων. Το εν λόγω σύστημα θα λειτουργεί συμπληρωματικά με το ήδη εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» με σκοπό την επίτευξη των ποσοτικών στόχων που θέτει η ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Οι συμμετέχοντες στο νέο σύστημα διαχειριστές είναι εταιρείες παραγωγής και εισαγωγής φωτιστικών ειδών και εισαγωγείς λαμπτήρων.

Σε ότι αφορά την οργάνωση σημείων συλλογής το νέο σύστημα προβλέπεται να τοποθετήσει κάδους σε καταστήματα λιανικής πώλησης φωτιστικών ειδών και λαμπτήρων και σε μεγάλους χρήστες ενώ επίσης προβλέπεται η συνεργασία με Δήμους για την ανάπτυξη της συλλογής και σε δημοτικά σημεία τα οποία θα προσδιορίζονται σε συνεργασία με τους Δήμους.

Η επεξεργασία των ΑΗΗΕ γίνεται σήμερα σε 7 κατάλληλα αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ σε όλη τη χώρα, πλην των λαμπτήρων οι οποίοι εξάγονται στο Βέλγιο. Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται είναι η πλήρης αποσυναρμολόγηση και η επιλεκτική απομάκρυνση των στοιχείων που απαιτεί η νομοθεσία

### ΕΝΟΤΗΤΑ 3- 3.1 : Επεξεργασία ΑΗΗΕ

Η παραγωγή ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΗΗΕ) αποτελεί σήμερα έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς βιομηχανικής παραγωγής παγκοσμίως. Η ανάπτυξη αυτή καθιστά πλέον τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) ως μία από τις κρισιμότερες κατηγορίες στερεών αποβλήτων. Την τελευταία δεκαετία εντείνεται συνεχώς το ενδιαφέρον για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος.

Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τις κατηγορίες των παραπάνω αποβλήτων δεν αντιμετωπίζονται δεόντως από την ήδη ακολουθούμενη πρακτική σε ό,τι αφορά την διαχείρισή μετά το τέλος της ζωής τους. Η τύχη των ΑΗΗΕ μετά το τέλος του κύκλου της ζωής τους βρισκόταν μέχρι σήμερα, όπως και για τα άλλα απόβλητα, στις εξής επιλογές: αποτέφρωση, διάθεση (ταφή), ανάκτηση ενεργείας.

Εκτιμάται ότι το 90% των ΑΗΗΕ καταλήγει σήμερα για ταφή, αποτέφρωση ή ανάκτηση αλλά χωρίς καμιά προεργασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καταλήγουν στους χώρους ταφής και καύσης εκτός των πολύτιμων πρώτων υλών και πολλά επικίνδυνα απόβλητα.

### ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2 : Νομοθετικές πληροφορίες για τα ΑΗΗΕ

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων νέες έννοιες εισέρχονται στην ζωή μας. Καλό θα ήταν να αναφερθούν κάποιοι όροι για να μην υπάρχει σύγχυση.

«Εναλλακτική διαχείριση»: Αποτελούν οι εργασίες συλλογής, παραλαβής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης (ανακύκλωσης και ανάκτησης ενέργειας) των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού ή / και των κατασκευαστικών τους στοιχείων και των συναρμολογημένων μερών αυτών, συμπεριλαμβανομένων και των αναλωσίμων, ώστε μετά την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία τους, αντίστοιχα, να επιστρέφουν στο ρεύμα της αγοράς.

«Ανάκτηση»: Θεωρείται οποιαδήποτε επεξεργασία των αποβλήτων που μας προσδίδει κάποιο όφελος, δηλαδή ταυτίζεται με την «αξιοποίηση». Αυτή είναι είτε ανακύκλωση είτε ανάκτηση ενεργείας.

«Ανακύκλωση»: Η επανεπεξεργασία, στο πλαίσιο της παραγωγικής διαδικασίας, των αποβλήτων υλικών, για

τους σκοπούς που αρχικά είχαν σχεδιασθεί ή για άλλους σκοπούς, εξαιρουμένης, εντούτοις, της ανάκτησης ενέργειας.

«Ανάκτηση ενεργείας»: Συνίσταται στη χρήση καυσίμων αποβλήτων ως μέσων παραγωγής θερμικής ενέργειας με άμεση καύση με ή χωρίς άλλα απόβλητα.

(α) Ευρωπαϊκή Ένωση

Το ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο κατέληξε στις ακόλουθες οδηγίες:

1. Η Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
2. Η Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

(β) Εθνική νομοθεσία

Σε εφαρμογή των ανωτέρω Ευρωπαϊκών οδηγιών έχουν εκδοθεί στην Ελλάδα οι παρακάτω νομοθετικές διατάξεις:

- Ο Νόμος 2939/6-8-2001 για τις «συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων -Ιδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις» αποτελεί τη βασική νομοθετική ρύθμιση για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ σε εθνικό επίπεδο.
- Το Προεδρικό Διάταγμα 117/2004 «μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα είδη αυτά. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους», αποσκοπεί στην εφαρμογή των άρθρων 15, 16, 17, 18 και 24 του Ν. 2939/01, ώστε, με την κατά προτεραιότητα πρόληψη δημιουργίας ΑΗΗΕ και επιπλέον την επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης των αποβλήτων αυτών, να μειωθεί η ποσότητα των αποβλήτων προς διάθεση. Παράλληλα, επιδιώκεται η βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων όλων των φορέων που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (παραγωγοί, διανομείς, καταναλωτές, φορείς που σχετίζονται με την επεξεργασία των ΑΗΗΕ).

(γ) Ποσοτικοί στόχοι για τη συλλογή-αξιοποίηση των ΑΗΗΕ μέχρι 31-12-2006:

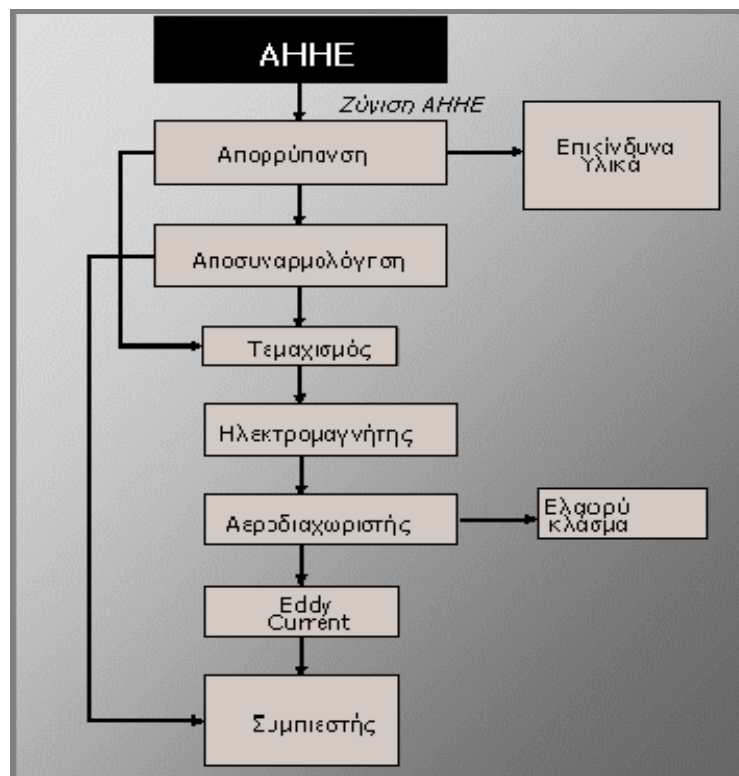


Απαγορεύεται η συλλογή, προσωρινή αποθήκευση, και μεταφορά των ΑΗΗΕ από κοινού με τα οικιακά απόβλητα. Όπως καθορίζεται από τις ισχύουσες και υπό έκδοση νομοθετικές διατάξεις, ο εθνικός στόχος για τη συλλογή Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού έως τις 31 Δεκεμβρίου 2006 είναι τουλάχιστον 4 kg ΑΗΗΕ / άτομο / έτος. Σύμφωνα με τα πληθυσμιακά στοιχεία της απογραφής του 2001, ο εθνικός στόχος συλλογής ΑΗΗΕ για το έτος 2006 κυμαίνεται γύρω στους 44.000 tn ΑΗΗΕ.

### ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3 : Τεμαχισμός-Διαχωρισμός ΑΗΗΕ

Όπως και για τα άλλα είδη αποβλήτων, επιδιώκεται η ελάχιστη δυνατή απόρριψη των ΑΗΗΕ στο περιβάλλον και η μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης ή ανακύκλωσης μερών και υλικών τους. Τα ΑΗΗΕ διαφοροποιούνται από τις υπόλοιπες κατηγορίες αστικών αποβλήτων, κυρίως γιατί κατά κανόνα είναι συναρμολογημένα σύνολα. Για να καταστεί συνεπώς εφικτή η ανακύκλωσή τους, πρέπει πρώτα να διαχωριστούν στα επιμέρους υποσύνολα και υλικά που τα απαρτίζουν, να προηγηθεί δηλαδή αποσυναρμολόγηση.

Διεθνώς στο πρόβλημα της αποσυναρμολόγησης δόθηκε λύση με την μέθοδο του **τεμαχισμού - διαχωρισμού** ( shredding-separating ). Βασική αρχή της επεξεργασίας αυτής είναι ο τεμαχισμός των συσκευών σε πολύ μικρά κομμάτια και μετέπειτα η εφαρμογή διαδοχικών διεργασιών διαχωρισμού και ανάκτησης των διαφόρων υλικών.



## Διαδικασίες διαχωρισμού/ανάκτησης υλικών κατά τον τεμαχισμό

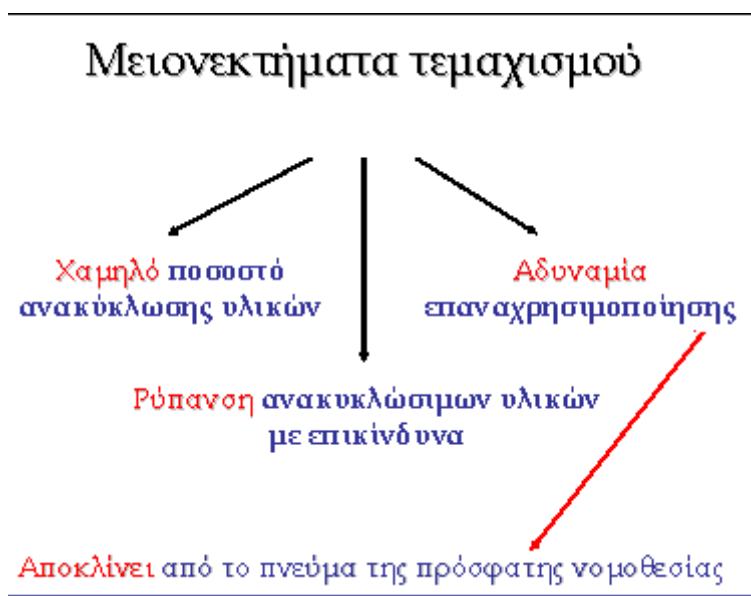
Η μέθοδος ακολουθείται κυρίως για τους παρακάτω λόγους:

- Επίτευξη διαχωρισμού υλικών με χαμηλό κόστος
- Αρση δυσκολιών στην αποσυναρμολόγηση που προκύπτουν από φθορές χρήσης κατά τη διάρκεια ζωής της συσκευής.

Ο τεμαχισμός όμως, φέρει και ορισμένα σημαντικά μειονεκτήματα:

- Επιτυγχάνει χαμηλό ποσοστό ανακύκλωσης υλικών.
- Δεν επιτρέπει επαναχρησιμοποίηση εξαρτημάτων ή υποσυνόλων.
- Συχνά παρατηρείται ρύπανση υλικών τα οποία θα μπορούσαν να ανακυκλωθούν, με άλλα επικίνδυνα ή μη ανακυκλώσιμα, καθιστώντας τα απορριπτέα.
- Αποκλίνει από το πνεύμα της πρόσφατης εθνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας που δίνουν προτεραιότητα στην επαναχρησιμοποίηση των ΑΗΗΕ.

Η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ με την μέθοδο του τεμαχισμού μπορεί να θεωρηθεί ως αποτελεσματική, κοστολογικά συμφέρουσα και προτιμητέα για τα λεγόμενα «ιστορικά» προϊόντα. Η έρευνα, όμως, ήδη προσανατολίζεται προς νέες πιο ολοκληρωμένες λύσεις για την διαχείριση των ΑΗΗΕ του μέλλοντος



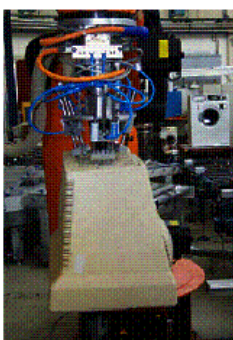
### ΕΝΟΤΗΤΑ 3.4 : Αποσυναρμολόγηση ΑΗΗΕ

Θεωρητικά, «...η αποσυναρμολόγηση (disassembly) είναι διαδικασία συστηματικής απομάκρυνσης επιθυμητών δομικών υποσυνόλων ή στοιχείων από ένα συναρμολογημένο σύνολο, εξασφαλίζοντας ότι αυτά δεν φθείρονται κατά την ίδια τη διαδικασία».

Ειδικότερα, ως Αποσυναρμολόγηση Τέλους Κύκλου Ζωής (TKZ), μπορεί να οριστεί η ελεγχόμενη διαδικασία που στοχεύει στον, με οποιοδήποτε τρόπο, άρτιο διαχωρισμό και ανάκτηση επιθυμητών υποσυνόλων ή και εξαρτημάτων του προϊόντος.

Η τελευταία, κατηγοριοποιείται συνήθως ανάλογα με τον επιτυγχανόμενο βαθμό ανάκτησης υποσυνόλων και μερών ως:

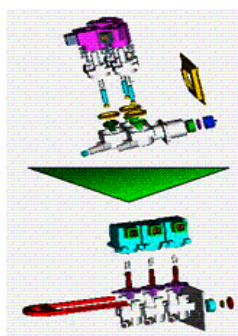
- Μη καταστροφική (non destructive), χωρίς να καταστραφεί κανένα υποσύνολο, ή στοιχείο του προϊόντος (π.χ. λύνοντας κοχλιωτές συνδέσεις).
- Μερικώς καταστροφική (partly destructive), με καταστροφή κάποιων συνδέσεων ή επιλεγμένων εξαρτημάτων (π.χ. οξυγονοκοπή).
- Επιλεκτική αποσυναρμολόγηση (selective disassembly). Η διαδικασία προχωρά μέχρι ένα επιθυμητό «βάθος» - (disassembly depth) που εκτιμάται ότι είναι κοστολογικά και περιβαλλοντικά συμφέρουσα.



Μη καταστροφική  
( non destructive )



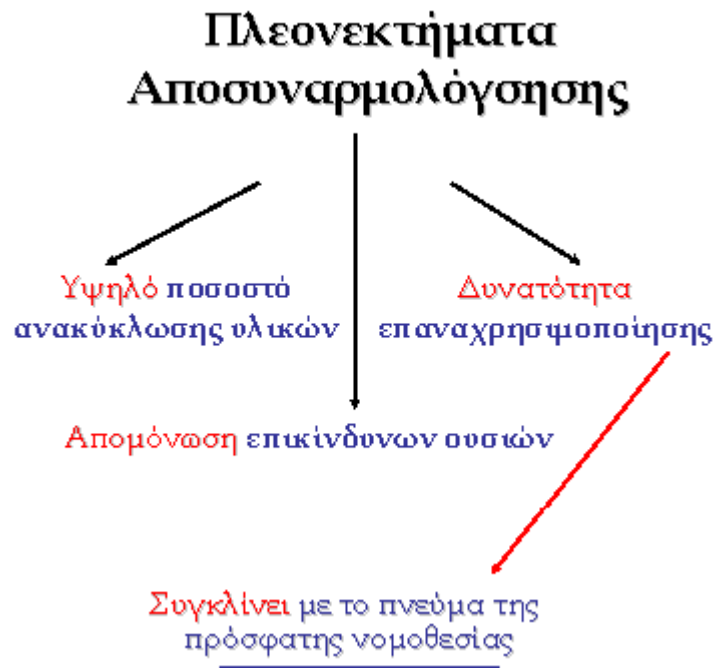
Μερικώς καταστροφική  
(partly destructive )



Επιλεκτική  
( selective disassembly)

Ως κυριότερα πλεονεκτήματα της εφαρμογής συστηματικής αποσυναρμολόγησης καταγράφονται:

- Ανάκτηση ολοκληρωμένων και πιθανώς λειτουργικών υποσυνόλων (επαναχρησιμοποίηση)
- Καθαρότερη ανάκτηση υλικών (αυξημένος βαθμός απόδοσης της μετέπειτα ανακύκλωσης).
- Καλύτερη επίτευξη απομάκρυνσης ή/και απομόνωσης επικίνδυνων ουσιών.



Παρά την εισαγωγή αυτοματισμών και χρήσης ρομπότ σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές, η αποσυναρμολόγηση δεν έχει ακόμα αποδεσμευτεί από τον ανθρώπινο παράγοντα και τη χειρωνακτική εργασία στην πλειοψηφία των εφαρμογών.

Μερικοί από τους λόγους που δυσχεραίνουν την αποσυναρμολόγηση σήμερα και μειώνουν την αποδοτικότητά της, κυρίως για τα λεγόμενα «ιστορικά προϊόντα» είναι:

- Μεγάλη ποικιλία διαφορετικών προϊόντων ΗΗΕ και συνδέσεων που χρησιμοποιούν.
- Κατασκευαστική σύνθεση προϊόντων προσανατολισμένη στην εύκολη συναρμολόγηση και στην ασφάλεια συνδέσεων και όχι τόσο στην αποσυναρμολόγηση, με συνεπαγόμενη δυσκολία για την τελευταία.
- Ποικιλία υλικών. Συνεπάγεται δύσκολο διαχωρισμό τους, ενώ πολλά από αυτά είναι και μη ανακυκλώσιμα.
- Έλλειψη κατασκευαστικών δεδομένων για την γεωμετρία και την κατασκευαστική δομή των προϊόντων.

- Τυχειότητα τόσο του χρόνου επιστροφής, όσο και της κατάστασης των προϊόντων μετά το ΤΚΖ τους και αλλαγές των αρχικών χαρακτηριστικών τους, όπως φθορές, θραύσεις, αντικατάσταση μερών με άλλα, ρύποι, σκουριές κλπ

## Τεχνικές Δυσκολίες

Μεγάλη ποικιλία προϊόντων

+

Ακατάλληλος σχεδιασμός

Πολύπλοκη κατασκευαστική δομή  
Ποικιλία συνδέσεων, υλικών

+

Έλλειψη κατασκευαστικών

δεδομένων

+

Αδυναμία πρόβλεψης της κατάστασης

των προϊόντων

---

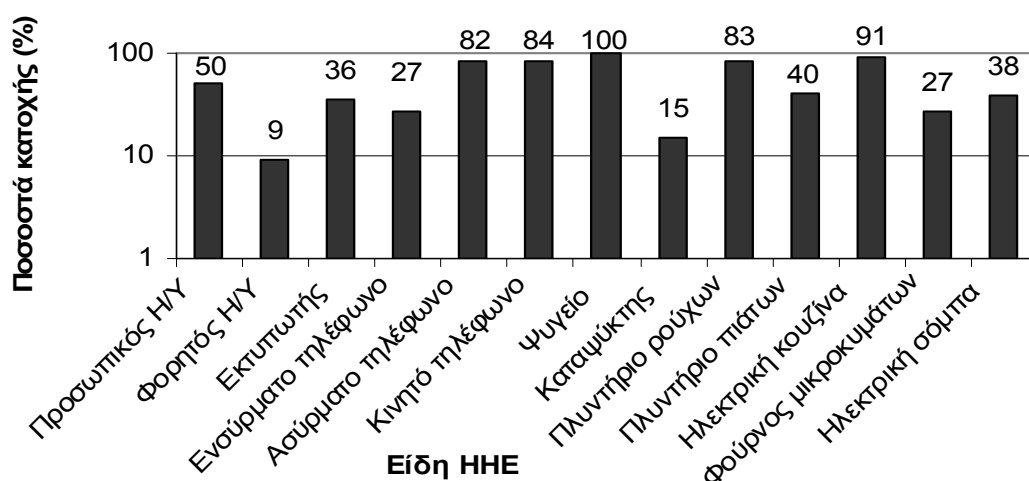
**Αδυναμία επικράτησης της  
αποσυναρμολόγησης**

---

Είναι σαφές από τα παραπάνω ότι για να ενταχθεί επιτυχώς η αποσυναρμολόγηση στη διαχείριση και ανακύκλωση ΑΗΗΕ, είναι ανάγκη να έχει έγκαιρα ληφθεί υπόψη κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των προϊόντων αυτών.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 4-4.1 : Αποτύπωση του Ελληνικού συλλογικού εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ

Η ανεξέλεγκτη διάθεση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) προκαλεί αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον και τον άνθρωπο, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε βαρέα μέταλλα και άλλες επικίνδυνες ουσίες. Ως ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός (ΗΗΕ) ορίζεται ο εξοπλισμός του οποίου η ορθή λειτουργία εξαρτάται από ηλεκτρικό ρεύμα ή ηλεκτρομαγνητικό πεδίο και έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί με ονομαστική τάση ως 1.000V εναλλασσόμενου ρεύματος και ως 1.500V συνεχούς ρεύματος [1]. Η παραγωγή ειδών ΗΗΕ αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια. Η αύξηση αυτή οφείλεται κυρίως στην ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας, στη χρησιμοποίηση σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας αλλά και στη μετατροπή των περισσότερων συσκευών και μηχανικών διεργασιών σε πλήρως αυτοματοποιημένες, με αποτέλεσμα το να αποτελούν πλέον είδη ΗΗΕ. Ωστόσο, η οικονομική αξία των υλικών που χρησιμοποιούνται σ' αυτές τις συσκευές, σε συνδυασμό με την υψηλή τοξικότητά τους κάνει την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ πολύ σημαντική [2]. Οι ποσότητες των ΑΗΗΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 (EU15) αυξάνονται με ρυθμό 16 – 28% κάθε πέντε χρόνια και μάλιστα τρεις φορές πιο γρήγορα σε σχέση με τα δημοτικά στερεά απόβλητα [3]. Επιπλέον στις ίδιες χώρες, οι ποσότητες των παραγόμενων ΑΗΗΕ για την περίοδο 1990-1999 ανήλθαν μεταξύ 3,3 και 3,6 kg ανά κάτοικο, ενώ έχει εκτιμηθεί μεταξύ 3,9 και 4,3 kg ανά κάτοικο για την περίοδο 2000 – 2010 σύμφωνα με τους Widmer et al. [4]. Η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης στην Ελλάδα για το χρονικό διάστημα από το 2003 έως το 2006 ανήλθε μεταξύ 170.000 και 175.000 τόνων. Τα παραγόμενα ΑΗΗΕ ισοδυναμούσαν κατά μέσο όρο με 14,4 kg ανά κάτοικο ετησίως, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 3,8% του συνόλου των οικιακών στερεών αποβλήτων. Επιπλέον, είχε εκτιμηθεί ότι το 90% των ΑΗΗΕ για το ίδιο προαναφερόμενο χρονικό διάστημα είτε καταλήγουν μαζί με τα άλλα οικιακά αστικά στερεά είτε ανακυκλώνονται μαζί με άλλα υλικά (όπως π.χ. σκραπ), χωρίς όμως καμιά προεπεξεργασία [5]. Στο σχήμα 1 αποτυπώνονται τα ποσοστά κατοχής διάφορων ΗΗΕ σε νοικοκυριά στην Ελλάδα, από μία έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη κατά τη χρονική περίοδο 2001 - 2002 [6].



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2 : Νομοθετικό πλαίσιο

Στην Ελλάδα, ο νόμος 2939/2001 (ΦΕΚ 179 Α) [7], τέθηκε σε ισχύ στις 6/8/2001 με απώτερο σκοπό την (κατά προτεραιότητα) πρόληψη δημιουργίας στερεών αποβλήτων, την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίησή τους, την ανάκτηση ενέργειας, καθώς επίσης και τη χωρίς προβλήματα τελική διάθεσή τους, στη βάση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Ο ΕΟΕΣΔΑΠ υπάγεται στον έλεγχο του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) και σκοπός του είναι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή πολιτικής για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων, άρα κατά συνέπεια και των ΑΗΗΕ [8].

Παράλληλα, επιδιώκεται η βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων όλων των φορέων που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής των ΗΗΕ (βιομηχανίες/ βιοτεχνίες που παράγουν/ διαθέτουν/ εισάγουν ΗΗΕ, παραγωγοί/ διακινητές ΗΗΕ, καταναλωτές, διαχειριστές/ ανακυκλωτές αποβλήτων, οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) και γενικότερα η Ελληνική πολιτεία). Εντούτοις, ο εν λόγω νόμος δε θέτει ποσοτικούς στόχους στην εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ, εστιάζοντας αποκλειστικά στις συσκευασίες και παραπέμποντας σε επακόλουθο Προεδρικά Διατάγματα (ΠΔ) για το σύνολο των άλλων προϊόντων στα οποία περιλαμβάνονται και τα είδη ΗΗΕ. Επιπλέον το ΠΔ 117/04 [9], ενσωματώνει τις Οδηγίες 2002/96/ΕΚ και 2002/95/ΕΚ [1,10] στο εθνικό δίκαιο. Ως παραγωγός ΗΗΕ [9], ορίζεται οποιοδήποτε πρόσωπο που πωλεί ή κατασκευάζει αντίστοιχο εξοπλισμό ή τον μεταπωλεί ή τον εξάγει σε κράτος μέλος της ΕΕ. Οι νομοθετικές ρυθμίσεις που διέπουν την εναλλακτική διαχείριση ΑΗΗΕ συγκεντρώνονται παρακάτω:

- Οι παραγωγοί ΗΗΕ υποχρεούνται να οργανώνουν συστήματα ή να συμμετέχουν σε συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ, αναλαμβάνοντας το κόστος της συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας ΑΗΗΕ.
- Οι τελικοί χρήστες των διάφορων ειδών ΗΗΕ έχουν την υποχρέωση να επιστρέφουν χωρίς οικονομική επιβάρυνση τα ΑΗΗΕ σε σημεία συλλογής.
- Οι διανομείς, κατά την παροχή νέου προϊόντος, οφείλουν με σχέση ένα προς ένα, να παραλαμβάνουν χωρίς επιβάρυνση τον αποσυρόμενο εξοπλισμό, ο οποίος είναι ισοδύναμου τύπου και εκπληρώνει τις ίδιες λειτουργίες με τον παρεχόμενο εξοπλισμό.
- Όλα τα συλλεγμένα ΑΗΗΕ, πλην των εξοπλισμών που επαναχρησιμοποιούνται, οφείλουν να μεταφέρονται σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας για την αξιοποίησή τους.

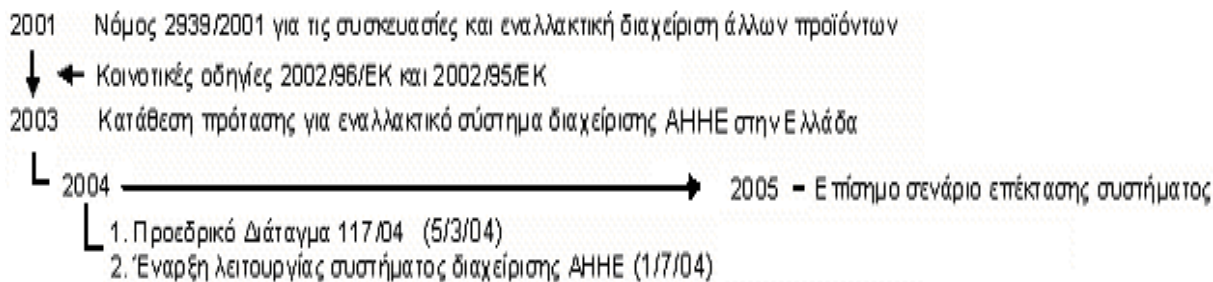
Συνοψίζοντας, οι νομοθετικές απαιτήσεις τόσο της ευρωπαϊκής όσο και της εθνικής νομοθεσίας ορίζουν ότι μέχρι την 31η Δεκεμβρίου 2006, θα πρέπει να έχει επιτευχθεί από το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ χωριστή συλλογή από τα υπόλοιπα οικιακά απόβλητα και αξιοποίηση τουλάχιστον 4 kg ΑΗΗΕ ή 45 - 50.000 t ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης (κατά μέσο όρο), ανά κάτοικο και έτος

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3 : Εφαρμογές πρακτικών εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ

Στην Ελλάδα έχουν υλοποιηθεί πιλοτικά προγράμματα διαλογής και συλλογής ΑΗΗΕ, όπως της Οικολογικής Εταιρείας Ανακύκλωσης [11] σε συνεργασία με το ΥΠΕΧΩΔΕ και φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης στα πλαίσια του έργου Life Environment «Βιώσιμη Διαχείριση Ηλεκτρονικών Αποβλήτων στην Ελλάδα» για την εκπλήρωση των προϋποθέσεων και στόχων που θέτει η οδηγία 2002/96/ΕΚ. Μέσω του εν λόγω προγράμματος αποκτήθηκε τεχνογνωσία που εν συνεχεία θα εξασφάλιζε τη σωστή και βιώσιμη λειτουργία αντίστοιχων μονάδων. Στη Θεσσαλονίκη αναπτύχθηκε το δίκτυο HELCARE την περίοδο 2001 - 2002 από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο και συγκεκριμένα το Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής (ΕΜΘΠΜ), του οποίου πρωταρχικός στόχος ήταν η ανάλυση κύκλου ζωής και ο οικολογικός σχεδιασμός ΗΗΕ. Παράλληλα, στο ΕΜΘΠΜ είναι σε εξέλιξη (2007) έτερο πιλοτικό πρόγραμμα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ με στόχο την ένταξη κοινωνικά αποκλεισμένων ομάδων (ΑμΕΑ και αθίγγανοι) στη διαχείριση των αποβλήτων, στα πλαίσια της κοινοτικής πρωτοβουλίας EQUAL. Είναι εν γένει σημαντικό σήμερα (αρχές 2007), που πλέον η ανακύκλωση ΑΗΗΕ στην Ελλάδα προσελκύει έντονο επιχειρηματικό ενδιαφέρον στα πλαίσια του αδειοδοτημένου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης (βλ. § 5), το να αντιμετωπιστεί με προσεχτικό τρόπο το φαινόμενο της παραδοσιακής «γκρίζας» ανακύκλωσης, ώστε να μην προκύψουν άλλα κοινωνικά προβλήματα από την αναγκαστική περιθωριοποίησή της. Ειδικότερα, θα πρέπει να συνεκτιμηθεί ο ιδιαίτερος ρόλος των «γυρολόγων» (κυρίως αθίγγανων) στη διαμόρφωση του εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ και το πως αυτοί θα ενταχθούν σ' αυτό αντί να αποκλειστούν

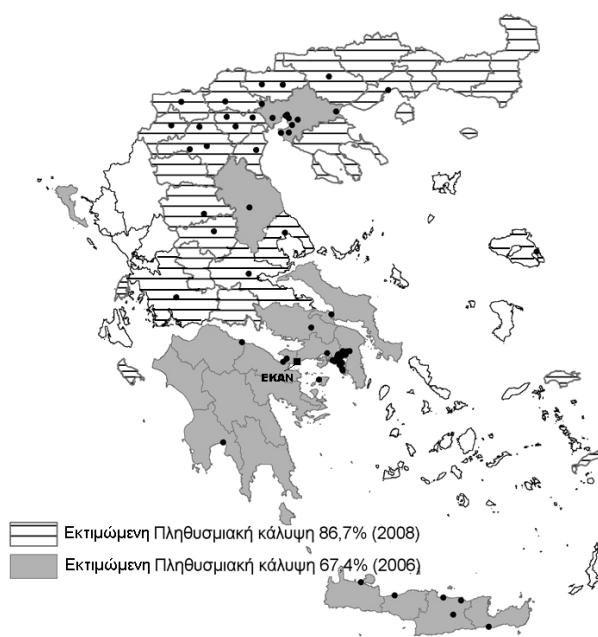


ΕΝΟΤΗΤΑ 4.4 : Δομή και ιστορικό του Ελληνικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ



Σχήμα 2: Ορόσημα στη διαχείριση των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα

Το αντικείμενο του συστήματος είναι α) η οργάνωση και λειτουργία ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία ΑΗΗΕ και ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης), β) η εξασφάλιση της δυνατότητας προσχώρησης μέσω συμβάσεων στο σύστημα των υπόχρεων διαχειριστών ΗΗΕ, γ) η εξασφάλιση της συνεργασίας μέσω συμβάσεων με τους ΟΤΑ, δ) ο αποτελεσματικός έλεγχος του κόστους της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ και ε) η ανάληψη της ευθύνης για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ [11]. Το ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ θα πρέπει να καλύψει γεωγραφικά ολόκληρη τη χώρα και ειδικότερα να συμπεριλάβει τα νησιά και τις υπόλοιπες απομακρυσμένες περιοχές. Η εκτιμώμενη εμβέλεια και πληθυσμιακή κάλυψη καθώς και οι έως τώρα συμβεβλημένοι ΟΤΑ με το ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ για το 2006 και η πρόβλεψη για το 2008 παρουσιάζονται στο σχήμα 3. Επιπλέον, το 2003, πριν την αδειοδότηση και λειτουργία του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ, είχαν εκτιμηθεί οι παραγόμενες και συλλεγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ στην Ελλάδα αλλά και στις περιοχές που εκτιμόταν ότι θα δραστηριοποιηθεί το σύστημα για το ίδιο χρονικό διάστημα (σχήμα 4) [5]. Η εμβέλεια του συστήματος, εξαρτάται από το πλήθος και από τη γεωγραφική διασπορά των προγραμματιζόμενων κέντρων συλλογής των ΑΗΗΕ

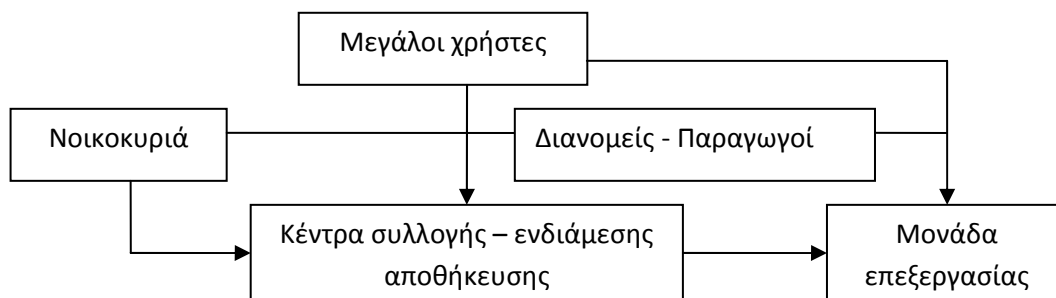


Σχήμα 3: Εκτιμώμενη πληθυσμιακή κάλυψη του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ. Διακρίνονται και οι ως τώρα (αρχές 2007) 64 συμβεβλημένοι ΟΤΑ με το σύστημα (τελείες) [5]



Σχήμα 4: Εκτιμώμενη παραγωγή ΑΗΗΕ και εκτιμώμενες συλλεγόμενες ποσότητες για την περίοδο 2003-2008 [5]

Κατά την υποβολή της πρότασης για τη δημιουργία του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ στην Ελλάδα, είχε προταθεί η λειτουργία του να είναι αυτή που αποτυπώνεται στο σχήμα 5. Ωστόσο, σήμερα (αρχές 2007) το σύστημα λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο [5]



Σχήμα 5: Προτεινόμενη και υφιστάμενη λειτουργία συλλογικού εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ [5]

Για τη βελτιστοποίηση του προτεινόμενου ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ (σχήμα 5), στο σχήμα 6 παρουσιάζεται το επίσημο σενάριο επέκτασης του συστήματος [12], το οποίο δεν έχει εφαρμοστεί ακόμα πλήρως, αναφορικά με τη δημιουργία σημείων συλλογής σε όλους τους ΟΤΑ της Ελληνικής επικράτειας και την κατασκευή επιπλέον μονάδας επεξεργασίας ΑΗΗΕ στη Βόρεια Ελλάδα. Στο ίδιο σχήμα, παρουσιάζονται νομαρχιακοί σταθμοί ενδιάμεσης αποθήκευσης (ρόμβοι), περιφερειακοί σταθμοί ενδιάμεσης αποθήκευσης (τετράγωνα) και 2 μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ (ελλείψεις). Υπεύθυνος για τη συλλογή των ΑΗΗΕ από τα εν λόγω σημεία είναι ένας εξουσιοδοτημένος υπεργολάβος από το σύστημα λαμβάνοντας υπόψη το συμβεβλημένο τρόπο συνεργασίας (βλ. § 7) του εκάστοτε ΟΤΑ με το σύστημα. Τα συλλεγόμενα ΑΗΗΕ συγκεντρώνονται στα δημοτικά σημεία συλλογής, τα οποία θα είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν πρακτικά σε κάθε έναν από τους 1.033 ΟΤΑ της Ελληνικής επικράτειας. Από εκεί, σύμφωνα με το επίσημο σενάριο επέκτασης του συστήματος, θα μεταφέρονται

με διάφορους τύπους μεταφορικών μέσων σε χώρους ενδιάμεσης αποθήκευσης, οι οποίοι θα δημιουργηθούν σταδιακά και εναλλακτικά είτε σε περιφερειακό επίπεδο, είτε σε νομαρχιακό επίπεδο. Επίσης, θα δίνεται η δυνατότητα στον κάτοικο ή/και τον παραγωγό/διακινητή να μεταφέρει τα ΑΗΗΕ σε χώρο ενδιάμεσης αποθήκευσης, όπου αυτά παραλαμβάνονται χωρίς επιπλέον κόστος. Τελικά, τα συλλεγόμενα ΑΗΗΕ θα οδηγούνται σε ιδιωτική μονάδα επεξεργασίας που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας με την επωνυμία ΕΚΑΝ (σχήμα 2) και σε μία ακόμα στη Βόρεια Ελλάδα (σχήμα 6). Από τους 51 υποψήφιους νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης εκτιμήθηκε ότι θα έπρεπε να κατασκευαστούν οι 43. Οι νομοί για τους οποίους δεν προκρίνονται νομαρχιακοί σταθμοί ενδιάμεσης αποθήκευσης γραμμοσκιάζονται στο Σχήμα 6. Για τους συγκεκριμένους νομούς, προκρίνεται η αποστολή των ΑΗΗΕ απευθείας από το κάθε κέντρο αρχικής συλλογής τους προς την αντίστοιχη μονάδα επεξεργασίας και ανακύκλωσης ΑΗΗΕ [12]



Σχήμα 6: Προτεινόμενη λειτουργία νομαρχιακών σταθμών ενδιάμεσης αποθήκευσης (ρόμβοι) και περιφερειακών σταθμών ενδιάμεσης αποθήκευσης, με τις ροές ΑΗΗΕ (α) από νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης προς περιφερειακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης και (β) από σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης προς τις 2 μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ. Οι ροές από νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης «μερικής κάλυψης» δίνονται με διακεκομμένη γραμμή. Οι νομοί χωρίς προτεινόμενο νομαρχιακό σταθμό ενδιάμεσης αποθήκευσης γραμμοσκιάζονται [12].

Επίσης, 2 από τους 43 νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης που προκρίνονται είναι «μερικής κάλυψης» του νομού τους, καθώς ορισμένα από τα κέντρα αρχικής συλλογής του εκάστοτε νομού είναι οικονομικά πιο αποδοτικό να στέλνουν τα ΑΗΗΕ τους απευθείας προς την εκάστοτε μονάδα επεξεργασίας και ανακύκλωσης ΑΗΗΕ, παρά την ύπαρξη νομαρχιακού σταθμού στο νομό. Οι ροές από τους νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης «μερικής κάλυψης» δίνονται στο Σχήμα 6 με διακεκομμένη γραμμή [12]. Ένας σημαντικός παράγοντας επιτυχίας του συστήματος εκτιμάται ότι είναι η εναρμόνιση των «γυρολόγων» και των μικροεμπόρων στη λειτουργία του

## Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΤΙΣ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Σε αυτό το μέρος θα εξηγήσουμε πως θα ανακυκλώσουμε τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Μέσα από μία κτιριακή εγκατάσταση θα μιλήσουμε για το πώς μπορούμε να ανακυκλώσουμε τα υλικά που προέρχονται από τις εγκαταστάσεις υδρεύσεως, θέρμανσης, αποχετεύσεως, πυροπροστασίας, πεπιεσμένου αέρα, φυσικού αερίου και ανελκυστήρων.

Από αυτές τις εγκαταστάσεις θα βρούμε ανακυκλώσιμα υλικά τα οποία θα αξιοποιηθούν με την επαναχρησιμοποίησή τους για ανάκτηση της ενέργειας και όχι ως άχρηστα υλικά τα οποία θα καταλήξουν να μολύνουν το περιβάλλον.

Επίσης θα αναφέρουμε τα ανακυκλώσιμα υλικά μερικά από τα οποία είναι :

Το PVC, οι μεταλλικοί αγωγοί, οι χαλκοσωλήνες, μεταλλικά αντικείμενα(βίδες και εξαρτήματα) κ.ά.

Στο σημείο αυτό, θα αναλύσουμε το πως θα οργανώσουμε τόσο τις ηλεκτρολογικές, όσο και τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις μέσα σε ένα κτίριο.

Με τον όρο «ηλεκτρική εγκατάσταση», εννοείται ένα σύνολο ηλεκτρολογικών υλικών, τα οποία έχουν κατάλληλα χαρακτηριστικά και συνδέονται με κατάλληλο τρόπο μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό. Ειδική κρατική νομοθεσία καθορίζει ρητά τις προδιαγραφές ασφαλείας που θα πρέπει να πληρούν οι ηλεκτρολογικές εσωτερικές εγκαταστάσεις στα σπίτια.

Ενώ με τον όρο μηχανολογική εγκατάσταση, εννοούμε τα παρακάτω:

- Εγκαταστάσεις ύδρευσης
- Εγκαταστάσεις αποχετεύσεων
- Εγκαταστάσεις πυροπροστασίας
- Εγκαταστάσεις πεπιεσμένου αέρα
- Εγκαταστάσεις φυσικού αερίου
- Εγκαταστάσεις ανελκυστήρων
- Εγκαταστάσεις θέρμανσης

## ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Αναλύοντας το τι γίνεται σε μία ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα πρέπει να αναφέρουμε τα εξής:

1. Τα μέρη που χρησιμοποιούνται.
2. Τις προδιαγραφές και τους κανονισμούς που ακολουθούνται.
3. Τα είδη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
4. Η κατασκευή μίας ηλεκτρικής εγκατάστασης

### **ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1: ΤΑ ΜΕΡΗ ΜΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Σύμφωνα με το Μονιάκη Μ. (2009) τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε μία ηλεκτρική εγκατάσταση είναι τα εξής:

- Αγωγοί και καλώδια
- Ηλεκτρικοί πίνακες
- Γειώσεις
- Σωλήνες
- Ασφάλειες
- Διακόπτες
- Ρευματοδότες και ρευματολήπτες
- Φωτιστικά σώματα

#### Αγωγοί και καλώδια

Αγωγοί ονομάζονται αγωγήματα σύρματα που διοχετεύουν ηλεκτρικό ρεύμα. Διακρίνονται σε γυμνούς ή μονωμένους όταν έχουν μονωτικό περίβλημα. Ανάλογα με τον αριθμό των κλώνων ή συρμάτων οι αγωγοί διακρίνονται σε **μονόκλωνους** (λιγότερο εύκαμπτοι και με διατομή μέχρι  $16 \text{ mm}^2$ ) και **πολύκλωνους**. Κατασκευάζονται από χαλκό ή αλουμίνιο και κράματά τους.

Καλώδιο εννοούμε το σύνολο δύο ή περισσότερων μονωμένων αγωγών που βρίσκονται μέσα στο ίδιο μονωτικό περίβλημα. Τα καλώδια εσωτερικών εγκαταστάσεων κατασκευάζονται με χάλκινους αγωγούς δύσκαμπτους (μονόκλωνους ή πολύκλωνους) όταν προορίζονται για μόνιμη εγκατάσταση ή εύκαμπτους (λεπτοπολύκλωνους) όταν προορίζονται για εγκαταστάσεις όπου απαιτείται κινητικότητα των καλωδίων. Σαν μονωτικό υλικό χρησιμοποιείται κυρίως PVC ή ελαστικό και σαν προστατευτικός μανδύας αντίστοιχα PVC ή ελαστικό. Καλώδια που τοποθετούνται σε σταθερές καλωδιώσεις μέσα σε σωλήνες μπορούν να έχουν μόνωση χωρίς προστατευτικό μανδύα.

Χρωματισμοί μονωμένων αγωγών.

Για τη διευκόλυνση των συνδέσεων κατά την εγκατάσταση των αγωγών και των καλωδίων, αλλά και κατά τις επεμβάσεις που ενδεχομένως θα χρειασθεί να γίνουν μεταγενέστερα, οι μονώσεις των αγωγών έχουν συγκεκριμένα χρώματα που διευκολύνουν την αναγνώριση των αγωγών. Οι κανόνες που ισχύουν είναι οι ακόλουθοι :

- Ο αγωγός προστασίας έχει μόνωση με λωρίδες πράσινες και κίτρινες κατά τη διεύθυνση του αγωγού.

- Ο ουδέτερος αγωγός έχει μόνωση με χρώμα μπλε ανοιχτό.
- Οι αγωγοί φάσεων πρέπει να είναι μονόχρωμοι με οποιοδήποτε χρώμα, εκτός από το κίτρινο και το πράσινο.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

- Από τη διατομή του αγωγού
- Από το είδος της μόνωσής του
- Από τις συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας του.

Αν ξεπεράσουμε τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή έντασης τότε ο αγωγός υπερθερμαίνεται και φθείρεται πρόωρα. Αν η υπερθέρμανση είναι πιο ισχυρή τότε υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πυρκαγιάς.

### Ηλεκτρικοί πίνακες

Μια Εσωτερική Ηλεκτρική Εγκατάσταση (Ε.Η.Ε.) τροφοδοτείται από τις εγκαταστάσεις της ΔΕΗ μέσω του μετρητή. Από το κιβώτιο του μετρητή αρχίζει η κύρια γραμμή που τροφοδοτεί το σύνολο της Ε.Η.Ε.. Η γραμμή αυτή καταλήγει στον πίνακα διανομής και λέγεται «γραμμή μετρητή - πίνακα».

Μια γραμμή που ξεκινάει από τον πίνακα είναι δυνατόν να τροφοδοτεί:

- Είτε μία μόνο συσκευή κατανάλωσης.
- Είτε περισσότερες από μια συσκευές κατανάλωσης.
- Είτε έναν άλλο πίνακα, που λέγεται «δευτερεύων πίνακας».

Δευτερεύοντες πίνακες (ή υποπίνακες) χρησιμοποιούνται για την τροφοδότηση των συσκευών κατανάλωσης που βρίσκονται σε κάποια απόσταση ή έχουν κάποιο φυσικό διαχωρισμό από τη θέση που βρίσκεται ο γενικός πίνακας, κατά τρόπο που θα ήταν ασύμφορο να ξεκινούν από το γενικό πίνακα όλες οι γραμμές που χρειάζονται για να τροφοδοτήσουν αυτές τις συσκευές. Σε ένα τριώροφο κτίριο π.χ., από κάθε υποπίνακα θα ξεκινούν γραμμές για την τροφοδότηση των συσκευών κατανάλωσης του ίδιου ορόφου.

Κάθε πίνακας, ανάλογα με τον αριθμό φάσεων με τις οποίες τροφοδοτείται, είναι μονοφασικός ή τριφασικός.

### Γειώσεις

Γείωση ονομάζεται η αγώγιμη σύνδεση ενός ακροδέκτη ηλεκτρικού κυκλώματος με το έδαφος ή άλλο αντικείμενο μηδενικού δυναμικού. Η σύνδεση ενός σημείου με τη γείωση συμβολίζεται με τρεις παράλληλες γραμμές μία μεγαλύτερη και δύο μικρότερες ανισες με τη μεσαία στη μέση ή σπανιότερα ισομηκείς. Οποιοδήποτε σημείο είναι συνδεδεμένο με τη γείωση έχει δυναμικό ίσο με το μηδέν, δηλαδή  $V_{\text{γειωμένο}}=0$ .



Η γείωση επιτυγχάνεται με ειδική εγκατάσταση στα θεμέλια ενός κτηρίου, για αυτό ονομάζεται και θεμελιακή γείωση. Από εκεί ειδικά γυμνά και χοντρά καλώδια προσφέρουν αγωγή με τη γείωση στο υπόλοιπο κτήριο. Το καλώδιο της γείωσης είναι πολύ πιο χοντρό σε σχέση με τα καλώδια των φάσεων και του ουδέτερου, για να μειωθεί η ηλεκτρική αντίσταση όσο το δυνατόν περισσότερο, επειδή σε περίπτωση διαροής του ηλεκτρικού ρεύματος αυτό θα διαφύγει κυρίως από τον αγωγό που εμφανίζει τη μικρότερη αντίσταση.

Η γείωση μπορεί να προσφέρει ασφάλεια από την ηλεκτροπληξία τα βραχυκυκλώματα και άλλες επικίνδυνες καταστάσεις που προκύπτουν από βλάβες σε συσκευές που διαρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα. Έτσι, έχει θεσπιστεί από το νόμο σε κάθε κτήριο η εγκατάσταση γείωσης και κυρίως στις πρίζες. Η γείωση προστασίας εφαρμόζεται σε συσκευές με μεταλλικά μέρη και περιβλήματα, για να προστατέψουν το χρήστη από πιθανή διαροή ρεύματος.

Επιπλέον, υπάρχουν και συσκευές που για να λειτουργήσουν σωστά χρειάζονται γείωση, οπότε η γείωση ονομάζεται λειτουργική γείωση. Σε αυτήν την περίπτωση η λειτουργική γείωση διαρέεται από ρεύμα, για αυτό το λόγο αν η ίδια συσκευή χρειάζεται λειτουργική γείωση και γείωση προστασίας, τότε η συσκευή γειώνεται διπλά και τα δύο σημεία γείωσης απέχουν μεταξύ τους αρκετά μέτρα.

Η γείωση αποτελεί καταβόθρα φορτίου, πρακτικά άπειρου. Η σύνδεση με τη γείωση μπορεί να εξουδετερώσει οποιοδήποτε θετικό ή αρνητικό φορτίο, ενώ φορτίζει αγωγίμα αντικείμενα που βρίσκονται μέσα σε ηλεκτροστατικό πεδίο. Σημειωτέον ότι όλα τα σημεία που είναι γειωμένα συμπεριφέρονται σαν να συνδέονται μεταξύ τους, γιατί το δυναμικό σε κάθε γειωμένο σημείο είναι το ίδιο.

### Σωληνώσεις

Για λόγους μηχανικής προστασίας οι συνηθισμένοι μεμονωμένοι αγωγοί των Ε.Η.Ε. που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των σταθερών γραμμών τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες. Ανάλογα με τον τρόπο εγκατάστασής τους οι σωλήνες διακρίνονται σε ορατούς και χωνευτούς.

Με κριτήριο τη μονωτική τους ικανότητα οι σωλήνες διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Μονωτικοί σωλήνες, δηλαδή σωλήνες με μονωτικό υλικό ή εσωτερική μονωτική επένδυση. Τέτοιοι είναι οι σωλήνες Μπέργκμαν, οι σωλήνες πλαστικοί από PVC χωρίς μεταλλικό σπλισμό και οι χαλυβδοσωλήνες.
- Μη μονωτικοί σωλήνες, δηλαδή σωλήνες χωρίς εσωτερική μονωτική επένδυση. Τέτοιοι είναι οι μεταλλικοί σωλήνες με επικαλυμμένη σχισμή και οι κλειστοί μεταλλικοί σωλήνες.

Πρακτικά η τοποθέτησή τους γίνεται είτε παράλληλα είτε κάθετα στους τοίχους και τις οροφές. Αν η τοποθέτησή τους γίνει παράλληλα οι σωλήνες θα πρέπει να έχουν απόσταση μεταξύ τους τουλάχιστον όση και οι διάμετροί τους.

Ανεξαρτήτως της εγκατάστασης οι σωληνώσεις θα πρέπει να τοποθετούνται με κάποια κλίση στα κουτιά ώστε να αποφευχθεί η συγκέντρωση νερού στο εσωτερικό των κουτιών.

Σε μία ηλεκτρική εγκατάσταση οι σωληνώσεις σε όλους τους χώρους θα πρέπει να είναι χωνευτές. Οι σωλήνες θα πρέπει να βρίσκονται σε βάθος τουλάχιστον 12 mm από την αεπιφάνεια του τοίχου (Χονδρογιάννης, 1993).

### **ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Η σωστή εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να πληροί τις εξής προδιαγραφές:

- Πρέπει να παρέχεται ασφάλεια σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας ή πυρκαγιάς, όπως π.χ. από κάποιο βραχυκύκλωμα.
- Να έχει το μικρότερο δυνατό κόστος και να έχει γίνει με τον καλύτερο τρόπο και
- Να διαθέτει καλαισθησία.

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω, θα πρέπει ο εκτελών τις εγκαταστάσεις να κάνει λεπτομερείς υπολογισμούς και να εφαρμόσει σχολαστικά τα μέτρα που απαιτούν οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (Κιμουλάκης, 2006).

Όσον αφορά τους κανονισμούς που πρέπει να εφαρμόζεται είναι αυτός του ΕΛΟΤ HD384 (<http://el.wikipedia.org>).

Στις 5 Μαρτίου 2004 δημοσιεύθηκε η Απόφαση του Υφυπουργού Ανάπτυξης Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ470B/5-3-04), με την οποία αντικαθίσταται ο παλαιός Κανονισμός από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 «Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις» και συστήνεται στον ΕΛΟΤ μόνιμη ομάδα εργασίας με σκοπό την συνεχή ενημέρωση του, τη βελτίωσή του και την εισήγηση στο Υπουργείο Ανάπτυξης για την έκδοση διευκρινιστικών ή τροποποιητικών διατάξεων. Η εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ HD384 είναι υποχρεωτική από τις 28 Φεβρουαρίου 2006.

Το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384, περιλαμβάνει τους κανόνες που πρέπει να τηρούνται κατά τη μελέτη, την κατασκευή, την επιθεώρηση και τη συντήρηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Οι απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να ικανοποιούνται, αποσκοπούν στην ασφαλή λειτουργία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, με την προϋπόθεση βέβαια, της ορθής χρησιμοποίησης τους.

Ειδικότερα οι απαιτήσεις αυτές αποβλέπουν στην αποφυγή, σε ικανοποιητικό βαθμό, των κινδύνων που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν για:

1. τα άτομα
2. τα κατοικίδια ζώα και τα ζώα εκτροφής
3. τα διάφορα αγαθά που βρίσκονται στην περιοχή αυτών των εγκαταστάσεων

Οι κίνδυνοι που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν εξαιτίας της λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων μπορεί να οφείλονται:

1. στη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το σώμα ατόμων ή ζώων.
2. σε υψηλές θερμοκρασίες που μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα, πυρκαγιά ή αλλοίωση αγαθών.

Όπως αναφέρεται στο τμήμα 300 του ΕΛΟΤ HD384, για κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση θα πρέπει να προσδιορίζονται:

1. η προβλεπόμενη χρησιμοποίηση της εγκατάστασης
2. οι τροφοδοτήσεις της και γενικότερα η δομή της
3. οι εξωτερικές επιδράσεις στις οποίες πρόκειται η εγκατάσταση να βρεθεί εκτεθειμένη
4. η συμβατότητα του υλικού της
5. η δυνατότητα συντήρησης της
6. οι ενδεχόμενες εφεδρικές τροφοδοτήσεις

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την μελέτη και την σχεδίαση μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, έτσι ώστε να γίνει η κατάλληλη επιλογή μέτρων προστασίας αλλά και η κατάλληλη επιλογή του ηλεκτρολογικού υλικού που θα συνθέσει την εγκατάσταση.

Σε κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιδράσεις των εξωτερικών παραγόντων, έτσι ώστε να γίνει κατάλληλη επιλογή του ηλεκτρολογικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί

Σύμφωνα με το [http://www.dsnet.gr/Epikairothta/Nomothesia/ya12081\\_642\\_06.htm](http://www.dsnet.gr/Epikairothta/Nomothesia/ya12081_642_06.htm), ο κανονισμός ΕΛΟΤ HD 384 περιλαμβάνει τα εξής άρθρα και προβλέπει τα παρακάτω:

Προστασία των καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας από ηλεκτροπληξία, με εγκατάσταση διατάξεων διαφορικού ρεύματος.

Η εγκατάσταση διατάξεων διαφορικού ρεύματος καθίσταται υποχρεωτική για πρόσθετη προστασία από ηλεκτροπληξία σε όλες τις Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις (Ε.Η.Ε.) που αναφέρονται στο πεδίο εφαρμογής του άρθρου 103 του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384, όπως αναλύεται στην συνέχεια:

1. Για την επίτευξη της παραπάνω προστασίας, θα πρέπει να επιλέγονται και να εγκαθίστανται διατάξεις διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας μικρότερο ή ίσο με 30 mA, όπως αυτές περιγράφονται στο άρθρο 531.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

2. Στις νέες Ε.Η.Ε. και για επεκτάσεις ή τροποποιήσεις Ε.Η.Ε. που κατασκευάζονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, θα πρέπει να εγκαθίσταται τουλάχιστον μια διάταξη διαφορικού ρεύματος όπως αναφέρεται στην παραπάνω παράγραφο 1 του παρόντος άρθρου.

Η διάταξη, ή οι διατάξεις διαφορικού ρεύματος, πρέπει να καλύπτουν όλα τα υπόλοιπα κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων της Ε.Η.Ε. τα οποία δεν καλύπτονται με διάταξη διαφορικού ρεύματος με βάση τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

3. Για όλες τις παλαιές Ε.Η.Ε. που έχουν κατασκευαστεί με τον προηγούμενος ισχύοντα Κανονισμό Ε.Η.Ε., ανεξάρτητα από το σύστημα γείωσης του δικτύου από το οποίο τροφοδοτούνται, θα πρέπει να εγκατασταθεί, εφόσον δεν υπάρχει, τουλάχιστον μια διάταξη διαφορικού ρεύματος όπως αναφέρεται στην παραπάνω παράγραφο 1 του παρόντος άρθρου.

Η κάλυψη από ηλεκτροπληξία με διάταξη ή διατάξεις διαφορικού ρεύματος θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων της εγκατάστασης. Η εγκατάσταση της διάταξης ή των διατάξεων διαφορικού ρεύματος στις παλαιές εγκαταστάσεις, θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί εντός τριετίας από την δημοσίευση της παρούσας ρύθμισης.

Ιδιαίτερα, σε παλαιές εγκαταστάσεις, στις οποίες εφαρμόζεται σύστημα γείωσης του δικτύου TT (άμεση γείωση μέσω των σωληνώσεων ύδρευσης), θα πρέπει να ελέγχεται με μέτρηση όπως ορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 η αντίσταση της γείωσης πριν από την εγκατάσταση της διάταξης ή των διατάξεων διαφορικού ρεύματος. Αν η τιμή της αντίστασης της γείωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης που θα μετρηθεί, δεν παρέχει ασφαλή λειτουργία έναντι ηλεκτροπληξίας της Ε.Η.Ε., όπως αναφέρεται στην συνέχεια, θα πρέπει να γίνεται απαραίτητα βελτίωση της γείωσης (π.χ. με πρόσθεση ηλεκτροδίων).

Όλα τα μέτρα προστασίας που θα πρέπει να έχουν ληφθεί σε αυτές τις Ε.Η.Ε. συμπεριλαμβανομένων και των διατάξεων διαφορικού ρεύματος, θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι σε περίπτωση σφάλματος προς εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη: η τάση επαφής σε αυτά δεν θα ξεπεράσει τα 50V και η τάση τροφοδότησης στο αντίστοιχο τμήμα της Ε.Η.Ε, στο οποίο εμφανίζεται το σφάλμα, θα διακόπτεται σε λιγότερο από 5 δευτερόλεπτα.

4. Κοντά στην διάταξη ή τις διατάξεις διαφορικού ρεύματος, θα πρέπει να τοποθετείται πινακίδα με οδηγίες στα ελληνικά για δοκιμή καλής λειτουργίας από τον χρήστη όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5312.1.5 του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

5. Στα τμήματα των Ε.Η.Ε. που αναφέρονται στις παραγράφους 2 και 3 του παρόντος άρθρου, στα οποία εφαρμόζεται σαν μέτρο προστασίας από ηλεκτροπληξία:

-Ηλεκτρικός διαχωρισμός,

-Πολύ χαμηλή τάση ασφαλείας (SELV) ή πολύ χαμηλή τάση προστασίας (PELV),

η κάλυψη των τμημάτων αυτών με διάταξη διαφορικού ρεύματος είναι προαιρετική, εφόσον αυτά τα μέτρα προστασίας πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

6. Για τις διατάξεις διαφορικού ρεύματος που πρέπει να εγκαθίστανται με βάση τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384, όπως και για αυτές που αναφέρθηκαν στις παραπάνω παραγράφους 1 έως και 4 του παρόντος άρθρου δεν θα πρέπει να δίδεται δυνατότητα παράκαμψης τους από τον χρήστη.

## Άρθρο 2

Θεμελιακή Γείωση.

1. Για όλες τις νεοαναγειρόμενες εκ θεμελίων οικοδομές, μετά τη δημοσίευση της παρούσας απόφασης, οι οποίες διαθέτουν Ε.Η.Ε., ανεξάρτητα από το σύστημα γείωσης του δικτύου από το οποίο τροφοδοτούνται, η θεμελιακή γείωση καθίσταται υποχρεωτική.

2. Ο τρόπος κατασκευής της θεμελιακής γείωσης είναι αυτός που προδιαγράφεται στα ισχύοντα Ευρωπαϊκά ή Διεθνή Πρότυπα έως ότου εκδοθούν τα αντίστοιχα σχετικά πρότυπο του Ε.Λ.Ο.Τ.

3. Από την υποχρέωση αυτή εξαιρούνται οι οικοδομές από προκατασκευασμένα στοιχεία ή οι λυόμενες κατασκευές οι οποίες δεν διαθέτουν ειδική θεμελίωση.

4. Σε κτίρια με φέροντα οργανισμό από χάλυβα κατασκευών, δύνανται να εφαρμόζεται η απ' ευθείας γείωση στο χάλυβα του φέροντος οργανισμού.

5. Μέσα σε έξι μήνες από τη δημοσίευση της ρύθμισης του παρόντος θα πρέπει να εναρμονισθεί ανάλογα ο ισχύων Κτιριοδομικός Κανονισμός (άρθρο 30).

## Άρθρο 3

Επαγγελματικά δικαιώματα στις εγκαταστάσεις της παρούσας απόφασης.

Σε ό,τι αφορά τα επαγγελματικά δικαιώματα για τη μελέτη, εφόσον αυτή προβλέπεται, την επίβλεψη εκτέλεσης της μελέτης, την εγκατάσταση και την επίβλεψη της λειτουργίας των εγκαταστάσεων της παρούσας απόφασης εφαρμόζονται οι ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Άρθρο 4

Οι διατάξεις της απόφασης αυτής ισχύουν από τη δημοσίευση της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

### **ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3: ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Σύμφωνα με το Μονιάκη Μ. (2009), Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με το κριτήριο που χρησιμοποιούμε κάθε φορά. Έτσι, έχουμε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με κριτήριο:

#### Τη θέση:

Εγκαταστάσεις υπαίθρου: Αυτές οι εγκαταστάσεις εξυπηρετούν ασκεπείς χώρους των οποίων οι αγωγοί και τα άλλα εξαρτήματα είναι εκτεθειμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και στις καιρικές συνθήκες. Τέτοιου είδους είναι οι εγκαταστάσεις εξωτερικών φωτισμών που χρησιμοποιούν οι δήμοι, τα εργοστάσια και λοιποί εξωτερικοί (ανοικτοί) χώροι.

Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις: Οι εγκαταστάσεις αυτές αφορούν εσωτερικούς χώρους και κυρίως οικίες. Επιμέρους αυτές διακρίνονται σε:

- οικιακές εγκαταστάσεις ή φωτισμού (συνήθως η τροφοδοσία τους γίνεται με μονοφασική παροχή) και
- βιομηχανικές εγκαταστάσεις ή εγκαταστάσεις κίνησης, οι οποίες τροφοδοτούνται με τριφασική παροχή. Τέτοιες είναι οι εγκαταστάσεις σε εργοστάσια και μεγάλες βιομηχανίες.

#### Την τιμή τάσεως:

Ανάλογα με το ύψος της χρησιμοποιούμενης τάσης χαρακτηρίζονται ως χαμηλής τάσεως (< 1000 V), υψηλής τάσεως (> 1000 V) και υποβιβασμένης τάσεως (< 50 V).

#### Τη χρονική διάρκεια: μόνιμες- προσωρινές ή εν αχρηστία

#### Την ισχύ: ισχυρών ρευμάτων- ασθενών ρευμάτων

#### Το χώρο: ανάλογα με το χώρο διακρίνονται σε

- ξηρών χώρων
- σκονιζόμενων χώρων
- πρόσκαιρα υγρών χώρων
- εγκαταστάσεις υγρών χώρων
- εγκαταστάσεις βρεγμένων χώρων
- χώρους υποκείμενους σε πυρκαγιά
- χώρους υποκείμενους σε εκρήξεις
- χώρους ρυπαρών εμποτισμένων με αγώγιμα υγρά
- χώρους ηλεκτρικής υπηρεσίας
- χώρους μεγάλης συγκέντρωσης

η τροφοδότηση των καταναλωτών γίνεται με καλώδιο ή με αγωγούς που διακλαδίζεται από το δίκτυο της ηλεκτρικής εταιρείας και καταλήγει στο κιβώτιο του μετρητή που περιλαμβάνει ασφάλειες σε κάθε φάση και έναν μετρητή ενέργειας. Το κιβώτιο του μετρητή σφραγίζεται από την ηλεκτρική εταιρεία, αποτελεί ιδιοκτησία της και έτσι δεν υπάρχει δυνατότητα λήψης ρεύματος από το σημείο πριν το μετρητή. Τα παραπάνω ισχύουν ανεξάρτητα από το είδος παροχής (χαμηλής, υψηλής ή μέσης), απλώς ο καταναλωτής είναι υπεύθυνος να μετασχηματίσει την τάση στο επίπεδο που θα την χρησιμοποιήσει αλλά πάντα μετά το μετρητή (Κουρής και Σωτηρόπουλος, χ.χ.).



### **ΕΝΟΤΗΤΑ 1.4: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Η κατασκευή της σωστής ηλεκτρικής εγκατάστασης γίνεται ως εξής:

Πριν σοβατιστεί η οικοδομή, ο ηλεκτροτεχνίτης χαράζει την πορεία των γραμμών που θα περάσει (π.χ. γραμμή για πλυντήριο, γραμμή για κουζίνα κλπ.)

- Άνοιγμα αυλακιών και οπών για τα κουτιά διακλάδωσης και για τις γραμμές.
- Επίδεση των σωλήνων με σύρμα στα χαραγμένα τούβλα και τοποθέτηση των κουτιών διακλαδώσεων και διακοπών σε αυτά.
- Αφού ολοκληρωθεί η πρώτη φάση σοβατίσματος της οικοδομής, γίνεται στήριξη των κουτιών διακλαδώσεων και διακοπών , καθώς επίσης και του πίνακα διανομής.
- Μόλις τελειώσει το δεύτερο «χέρι» σοβατίσματος, ο τεχνίτης περνάει τους αγωγούς μέσα στις σωληνώσεις ανάλογα με την ποσότητα των φωτιστικών σωμάτων και των ρευματοδοτών.
- Εν συνεχεία , τοποθετούνται κατάλληλα τα καλώδια μέσα στον πίνακα διανομής στις αυτόματες ασφάλειες και τα υπόλοιπα εξαρτήματα (αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης, γενικός διακόπτης, γενική ασφάλεια κλπ.) και η εγκατάσταση είναι έτοιμη να τροφοδοτηθεί με ηλεκτρικό ρεύμα από τη ΔΕΗ.
- Αφού πάρουμε το ρεύμα από τη ΔΕΗ έπειτα από διαδικασίες (αίτηση κλπ.) γίνεται η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων και η σύνδεση των διαφόρων ηλεκτρικών συσκευών, όπως π.χ. κουζίνα, θερμοσίφωνα κλπ.
- Αξίζει να σημειωθεί ότι η ηλεκτρική εγκατάσταση αποτελείται από πολλές γραμμές διανομής, δηλαδή δύο ή τρεις γραμμές για τα φώτα, μία γραμμή για το πλυντήριο κ.ο.κ. Όλες αυτές οι γραμμές θα πρέπει να ασφαρίζονται με ξεχωριστή ασφάλεια , η οποία βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα διανομής ανάλογης έντασης που απαιτεί η κάθε συσκευή.

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%CE%B5%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82>

## **ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

Στην ενότητα αυτή θα αναλύσουμε συνοπτικά όλους τους τομείς που ασχολείται ένας εγκαταστάτης μηχανολόγος και συνθέτουν τη μηχανολογική εγκατάσταση.

Πιο συγκεκριμένα θα μιλήσουμε για:

- Την ύδρευση
- Την αποχέτευση
- Την πυρόσβεση
- Τον πεπιεσμένο αέρα
- Το φυσικό αέριο
- Τους ανελκυστήρες
- Και τη θέρμανση

### **ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1: ΥΔΡΕΥΣΗ**

Όπως αναφέρει ο Μονιάκης Μ. (2009) ύδρευση είναι ένα μέρος της εσωτερικής υδραυλικής εγκαταστάσης ενός κτιρίου. είναι απαραίτητη για την ικανοποιητική λειτουργία οποιουδήποτε κτιρίου, το οποίο προορίζεται να στεγάσει ανθρώπους.

Η επίδραση της προβλεπόμενης ή της πιθανής χρήσεως του κάθε χώρου και η θέση του κτιρίου ( σε σχέση με το πολεοδομικό ιστό ) είναι καθοριστικής σημασίας παράγοντες για τη μορφή , την έκταση και τα μεγέθη των σχετικών υδραυλικών εγκαταστάσεων , αλλά για τον τρόπο που αυτές θα συνεργαστούν λειτουργικά .

Πάντως υπάρχουν κάποιοι γενικοί κανόνες (τεχνικοί και θεσμικοί) που ισχύουν σε όλες τις περιπτώσεις, κάποιοι άλλοι που αναφέρονται στη θέση και κάποιοι ακόμη που αναφέρονται στην προβλεπόμενη χρήση του χώρου, το μέγεθος, τη μορφή του κτιρίου και τον αριθμό των ατόμων που θα εξυπηρετεί .

Οι γενικοί κανόνες αναφέρονται συνήθως σε θέματα προστασίας της υγείας και του περιβάλλοντος, περιλαμβάνουν συχνά ποσοτικούς περιορισμούς καταναλώσεων κ.α.

Οι κανόνες αυτοί προβλέπουν αποδεκτούς τρόπους κατασκευών, υλικά και συσκευές που διασφαλίζουν την ποιότητα των νερών πόσης και χρήσης, την ανεξαρτησία των αγωγών αλλά και τη λειτουργική συνεργασία των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης, την προστασία άλλων καταναλωτών, που συνδέονται στα ίδια δίκτυα πόλης, από σφάλματα ή κακοτεχνίες ή ανευθυνότητες ενός τυχαίου χρήστη .

### **ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ**

Κάθε μελέτη εγκαταστάσεως Υδρεύσεως , πρέπει να περιλαμβάνει :

1 . Γενικό σχέδιο ύδρευσης. Κάτοψη του πρώτου επιπέδου του κτιρίου ( ισογείου ή υπογείου αν υπάρχει ) στο οποίο θα φαίνεται η θέση των υδρομετρητών και οι διαδρομές των σωληνών παροχών από τους υδρομετρητές μέχρι τα σημεία εκκίνησης των κατακόρυφων τμημάτων τους.

2 . Τεχνική περιγραφή Εγκατάστασης - Τεχνικές Προδιαγραφές Υλικών που θα περιλαμβάνει :

α) Τα υλικά που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν .

β) Τις προδιαγραφές των υλικών ( αρ. ΕΛΟΤ αν υπάρχει ) .

γ) Τον τρόπο εγκατάστασης και σύνδεσης ( περιγραφή ή αναφορά σε εγκεκριμένες ή παραδεδεγμένες τεχνικές οδηγίες ) .

δ) Το σύστημα ή τη μέθοδο που επιλέγει για την ύδρευση του κτιρίου ( δίκτυο πόλης, δεξαμενές ) .

3 . Τεύχος υπολογισμών.

α) Θα περιλαμβάνει τους αναγκαίους υπολογισμούς στις περιπτώσεις που απαιτούνται ( ξενοδοχεία , βιομηχανίες κ.λ.π ) , ώστε να προκύπτουν οι διάμετροι των σωληνώσεων και η απαιτούμενη πίεση στην κεφαλή του δικτύου .

β) Για μονοκατοικίες ή κτίρια οριζόντιων ιδιοκτησιών με ανεξάρτητο υδρομετρητή για κάθε ιδιοκτησία δεν απαιτείται τεύχος υπολογισμών .

4 . Σχέδια κατασκευής.

4.1 Κατόψεις όλων των ορόφων , στις οποίες θα φαίνονται :

α) Οι θέσεις των υδραυλικών υποδοχέων στους διάφορους χώρους του κτιρίου .

β) Η γραμμή παροχής κάθε ιδιοκτησίας και τα δίκτυα διανομής ζεστού και κρύου νερού. Η τροφοδότηση των κοινοχρήστων χώρων και του δικτύου άρδευσης κήπου όπου υπάρχουν.

γ) Το υλικό κατασκευής, η διάμετρος και ο τύπος των σωληνών των δικτύων, οι διακόπτες, δικλείδες κ.λ.π.

δ) Υπόμνημα που θα δείχνει τη διάκριση των σωληνώσεων ζεστού – κρύου νερού, καθώς και τους συμβολισμούς διακοπών, δικλείδων, κ.λ.π κάθε είδους, καθώς και κάθε άλλη ένδειξη απαραίτητη για την κατανόηση των σχεδίων.

4.2 Διάγραμμα ύδρευσης στο οποίο θα εμφανίζεται η σύνδεση των διαφόρων υποδοχέων πάνω στα κατακόρυφα και τα οριζόντια δίκτυα. Επίσης η διάμετρος των σωλήνων και των αποφρακτικών οργάνων των δικτύων (βάνες, κρουνοί, βαλβίδες κ.λ.π.)

4.3 Κατασκευαστικά σχέδια δεξαμενών αποθήκευσης ή σύνδεση με αντλιοστασίων και κάθε άλλης κατασκευής που χρειάζεται σε περιπτώσεις ανυπαρξίας ή ανεπάρκειας του δικτύου πόλεως ,καθώς επίσης και σε κτίρια με ειδικές απαιτήσεις (βιομηχανίες,ξενοδοχεία κ.λ.π.).

Σύμφωνα με το Π.Δ. του ΥΠΕΧΩΔΕ η «Τεχνική Περιγραφή» πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία τα οποία θα αφορούν :

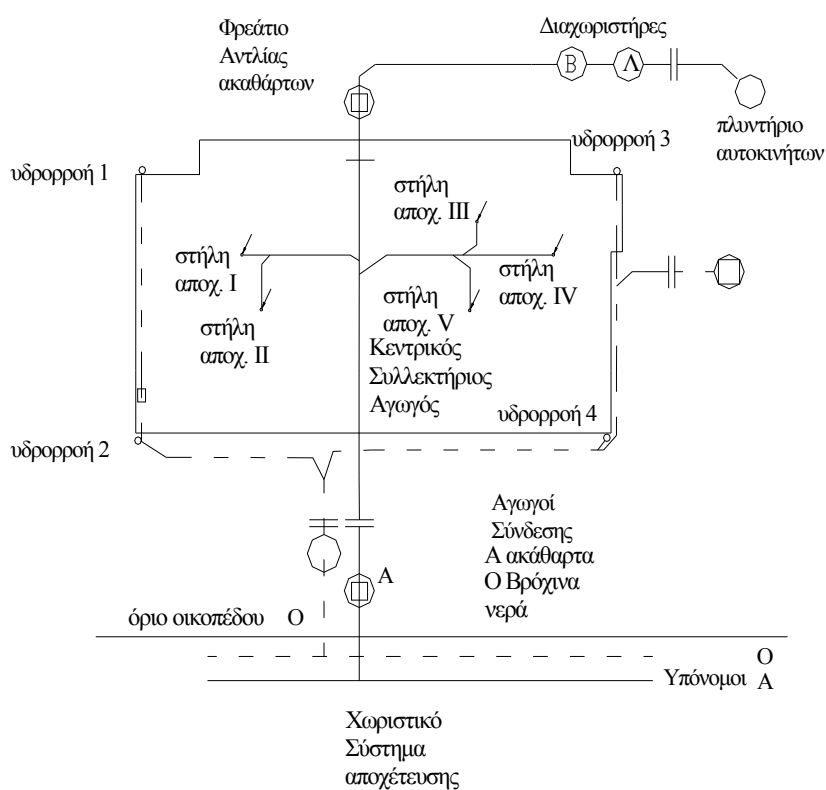
α) Τα υλικά που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν .

β) Τις προδιαγραφές των υλικών (αρ.ΕΛΟΤ αν υπάρχει).

γ) Τον τρόπο εγκαταστάσεως και συνδέσεως (περιγραφή ή αναφορά σε εγκεκριμένες ή παραδεδεγμένες τεχνικές οδηγίες ).

δ)Το σύστημα ή τη μέθοδο που έχει επιλεγεί για την ύδρευση του κτιρίου (δίκτυο πόλης, δεξαμενές ).

**ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ**



Σχήμα 1(Α). Παντοροϊκό - Χωριστικό σύστημα αποχέτευσης

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιάσουμε όλα αυτά τα στοιχεία που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε το πως γίνεται η εγκατάσταση μιας αποχέτευσης.

**Αγωγοί – Σωληνώσεις: Αποχέτευση ακαθάρτων**

Ο αγωγός Σύνδεσης συνδέει το δίκτυο υπονόμων με το πρωτο φρεάτιο της εγκατάστασης αποχέτευσης του οικοπέδου. Η εγκατάσταση του αγωγού σύνδεσης βαρύνει οικονομικά τον ιδοκτήτη του ακινήτου, εκτελείται όμως με την φροντίδα και την ευθύνη του φορέα που ελέγχει το δίκτυο των υπονόμων του οικισμού (διαχείριση αποβλήτων).

Ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός συγκεντρώνει τα λύματα των συλλεκτήριων σωληνώσεων και τα οδηγεί στον αγωγό σύνδεσης με την παρεμβολή φρεατίου ελέγχου για τη σύνδεση.

Οι συλλεκτήριες σωληνώσεις συγκρεντρώνουν τα λύματα από τις κατακόρυφες στήλες και τις σωληνώσεις σύνδεσης και τα οδηγούν στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό.

Οι κατακόρυφες Στήλες αποχέτευσης οδεύουν δια μέσου των ορόφων και οδηγούν τα λύματα από τις οριζόντιες σωληνώσεις σύνδεσης στις συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Η παράπλευρη στήλη αποχέτευσης είναι η βοηθητική στήλη που χρησιμο-ποιείται παράλληλα με την κύρια σε περιπτώσεις αλλαγής διεύθυνσης της κύριας στήλης από κατακόρυφη σε οριζόντια ή το αντίθετο, και παραλαμβάνει τα λύματα των υποδοχέων στα τμήματα αυτά.

Κατα την μετάθεση μιας κατακόρυφης στήλης αποχέτευσης μεσολαβεί οριζόντιο τμήμα που επηρεάζει την διαμόρφωση της ταχύτητας ροής των λυμάτων. Η σωλήνωση αυτή χαρακτηρίζεται με την ονομασία οριζόντια μετάθεση στήλης.

Η σωλήνωση σύνδεσης συνδέει την οσμοπαγίδα ενός υδραυλικού υποδοχέα με μια στήλη αποχέτευσης ή με μια συλλεκτήρια σωλήνωση.

Η σωλήνωση πολλαπλή σύνδεσης συγκεντρώνει τα λύματα περισσοτέρων του ενός υποδοχέων και τα οδηγεί στη στήλη αποχέτευσης ή τις συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Η σωλήνωση απορροής συνδέει μια απορροή με την οσμοπαγίδα που την προστατεύει.

Η σωλήνωση σύνδεσης της οσμοπαγίδας δαπέδου οδηγεί τα λύματα που συγκεντρώνονται από το στραγγισμό του δαπέδου ή και από υποδοχείς με ή χωρίς παγίδα, σε μια στήλη αποχέτευσης ή σε μια συλλεκτήρια σωλήνωση.

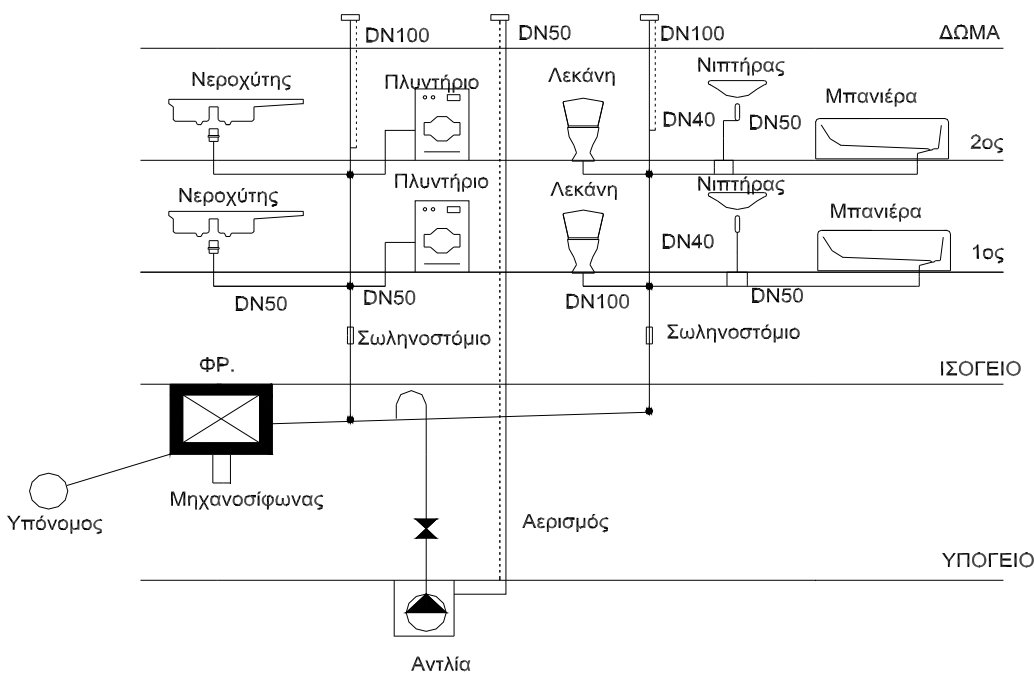
Για την αποχέτευση των βρόχινων νερών ισχύουν από τους ορισμούς που προαναφέρθηκαν με τη διάκριση “βρόχινων νερών” οι παρακάτω:

- α. Αγωγός σύνδεσης βροχινων νερών
- β. Κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός βρόχινων νερών
- γ. Συλλεκτήριες σωληνώσεις βρόχινων νερών
- δ. Σωληνώσεις απορροής βρόχινων νερών.

Η υδρορροή είναι η κατακόρυφη στήλη που οδηγεί τα βρόχινα νερά από τα σημεία συγκέντρωσης π.χ. οροφές, στέγες ή εξώστες ή προς τις συλλεκτήριες σωληνώσεις που προορίζονται για την αποχέτευση των βρόχινων νερών ή προς ελεύθερη ροή.

Το σύστημα είναι το σύνολο των σωληνώσεων που χρησιμεύουν για την αποκατάσταση επικοινωνίας του αέρα μεταξύ της εγκαταστάσης αποχέτευσης και της ατμόσφαιρας. Το σύστημα αερισμού δίνει τη δυνατότητα απαγωγής των αερίων που δημιουργούνται μέσα στο αποχετευτικό σύστημα και εξισορροπεί τις πιέσεις που παρουσιάζονται.

Τα αποδεκτά προς εφαρμογή συστήματα αερισμού είναι:



α. Σύστημα κύριου αερισμού

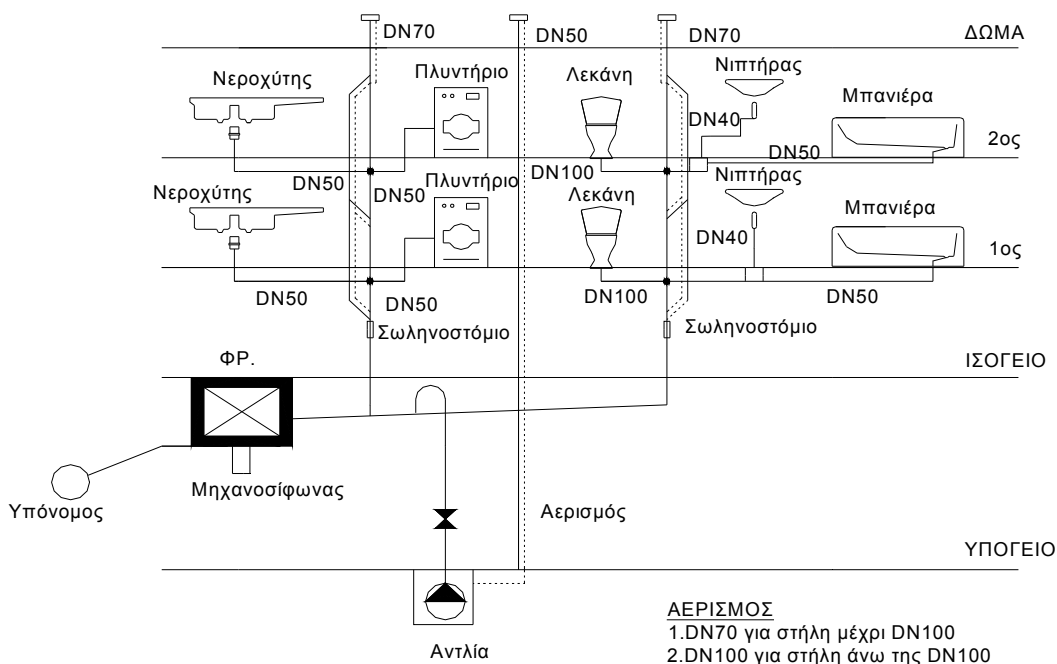
Σχήμα 2(A). Σύστημα Κύριου Αερισμού

Αυτό συνίσταται σε προέκταση της στήλης αποχέτευσης μέχρι και υπεράνω της οροφής του κτιρίου. Περισσότερες της μιας σωληνώσεις κύριου αερισμού κατευθυνόμενες προς την οροφή του κτιρίου επιτρέπεται να ενώνονται μεταξύ τους μετά τον τελευταίο προς τα επάνω υποδοχέα.

β. Σύστημα Παράπλευρου Αερισμού

Όπου το σύστημα του κύριου αερισμού δεν είναι επαρκές, λόγω κυρίως υψηλών φορτίσεων ή μεγάλων τελικών ταχυτήτων στις στήλες, επιλέγεται ως πρόσθετος αερισμός το σύστημα του παράπλευρου αερισμού. Αυτό συνίσταται στην τοποθέτηση στήλης παράπλευρου αερισμού παράλληλα προς την στήλη αποχέτευσης.

Το σύστημα αυτό υποδιαιρείται στα παρακάτω υποσυστήματα:



Σχήμα 3(Α). Σύστημα Άμεσου Παράπλευρου Αερισμού

### 1. Άμεσος Παράπλευρος Αερισμός

Στο σύστημα αυτό γίνεται σε κάθε όροφο του κτιρίου μια σύνδεση μεταξύ της στήλης αποχέτευσης και της στήλης παράπλευρου αερισμού.

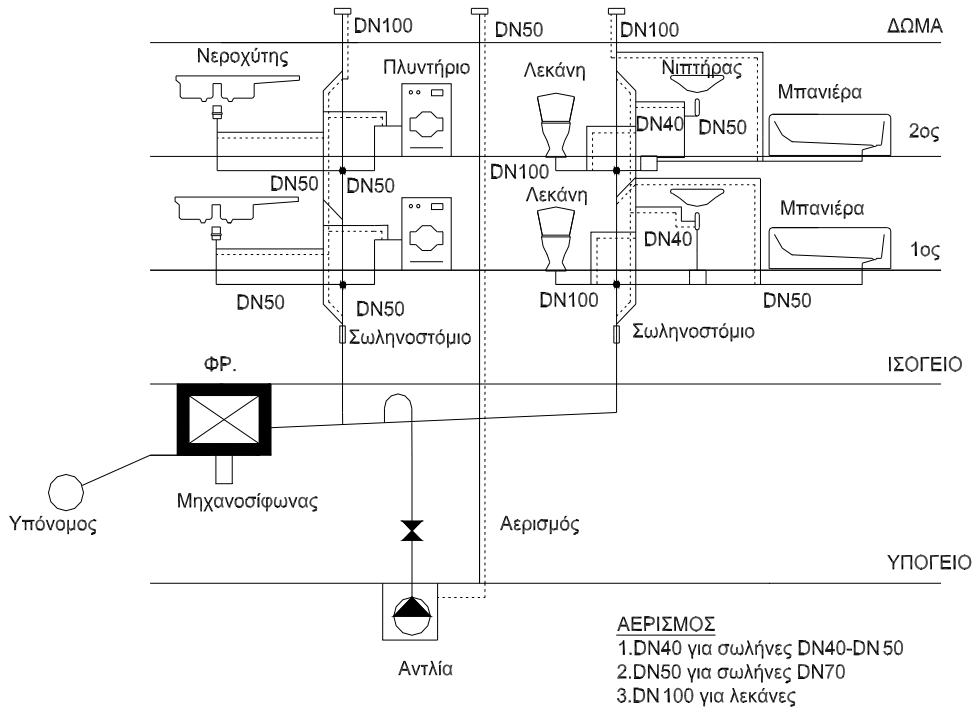
### 2. Εμμεσος Παράπλευρος Αερισμός

Στο σύστημα αυτό σε κάθε όροφο γίνεται μια σύνδεση κάθε σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης με τη στήλη παράπλευρου αερισμού με ιδιαίτερη σωλήνωση σύνδεσης αερισμού.



Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται σε εγκαταστάσεις ομαδικών ουρητηρίων ή αποχωρητηρίων.

Σχήμα 4(Α). Σύστημα Πλήρους Αερισμού

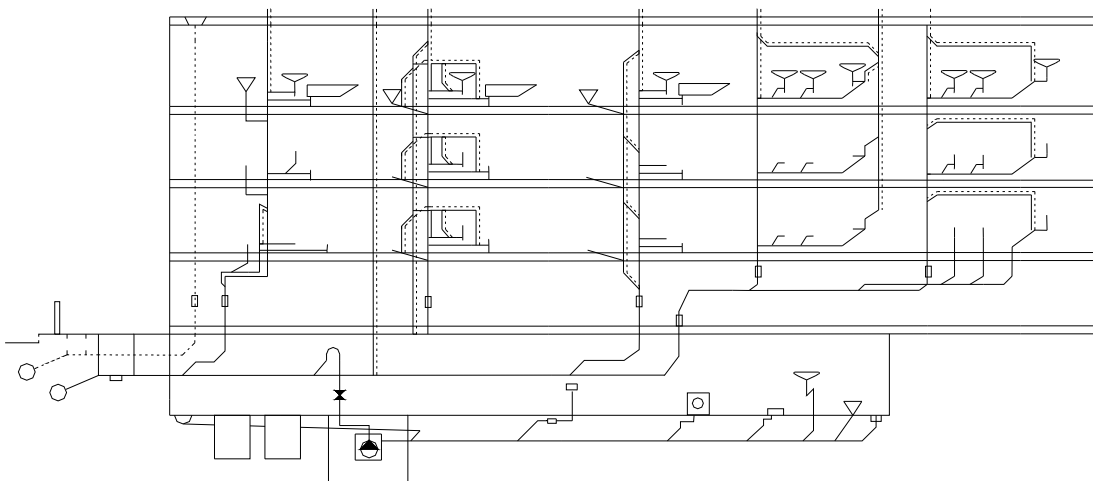


γ. Σύστημα Πλήρους αερισμού

Ο πλήρης αερισμός, ως πρόσθετος του παράπλευρου σε μια εγκατάσταση αποχέτευσης, είναι το σύστημα που προβλεπει τον αερισμό όλων των εγκατεστημένων οσμοπαγίδων με ανεξάρτητες συνδεδεμένες μεταξύ τους σωληνώσεις αερισμού. Οι χωριστές αυτές σωληνώσεις συνδέονται στη στήλη του παράπλευρου αερισμού σε κάθε όροφο.

δ. Σύστημα Αερισμού με βρόχους

Στο σύστημα αυτό του πρόσθετου αερισμού δεν υπάρχει στήλη παράπλευρου αερισμού, αλλά το υψηλότερο άκρο κάθε σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης συνδέεται, μέσω ενός κλάδου αερισμού, με στήλη



αποχέτευσης που στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται και ως στήλη αερισμού. Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται όταν η σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης παρουσιάζει μεγάλη φόρτιση ή έχει μεγάλο μήκος λόγω διασποράς των υδραυλικών υποδοχέων μακριά από τη στήλη αποχέτευσης.

Σχ.5(A). Διάγραμμα Αποχέτευσης ( Παραστατική απεικόνιση εγκατάστασης Αποχέτευσης με την ονοματολογία των στοιχείων που την αποτελούν).

### **ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3: ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ**

Κατά την σχεδίαση ενός κτιρίου από τους μελετητές μεταξύ των άλλων αντιμετωπίζεται και το θέμα της πρόληψης και αντιμετώπισης της πιθανότητας εμφάνισης πυρκαγιάς.

Τα μέτρα που λαμβάνονται διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

Η παθητική πυροπροστασία ενός κτιρίου αποβλέπει στον έλεγχο της εξάπλωσης της πυρκαγιάς και στην έγκαιρη εκκένωση του κτιρίου από όσους βρίσκονται μέσα σε αυτό κατά την εκδήλωση της πυρκαγιάς. Τα μέτρα παθητικής πυροπροστασίας αποτελούν την δομική πυροπροστασία του κτιρίου και είναι ενσωματωμένα στην αρχιτεκτονική και στατική σχεδίαση και κατασκευή του κτιρίου (αρχιτέκτονας, πολιτικός μηχανικός). Στα μέτρα παθητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνονται (για όλα τα κτίρια):

- μέτρα για μη εξάπλωση της πυρκαγιάς εντός του κτιρίου
- μέτρα για μη εξάπλωση της πυρκαγιάς εκτός του κτιρίου
- η επάρκεια και αντοχή των δομικών στοιχείων του κτιρίου στην πυρκαγιά για κάποιο χρονικό διάστημα ώστε να είναι δυνατή η έγκαιρη εκκένωσή του
- κατάλληλη σχεδίαση των οδεύσεων διαφυγής και των εξόδων κινδύνου

Η ενεργητική πυροπροστασία ενός κτιρίου αποβλέπει στην αντιμετώπιση και καταστολή της πυρκαγιάς σε περίπτωση που αυτή εκδηλωθεί. Τα προβλεπόμενα από τον μελετητή (μηχανολόγος μηχανικός) μέτρα αφορούν τον εξοπλισμό και τις προγραμματισμένες ενέργειες που ενεργοποιούνται αν εμφανιστεί και κατά την διάρκεια της πυρκαγιάς.

Στα μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνονται (ανάλογα με το είδος και το μέγεθος του κτιρίου):

- τοποθέτηση φορητών μέσων πυρόσβεσης (πυροσβεστήρες)
- τοποθέτηση συστήματος πυρανίχνευσης
- τοποθέτηση χειροκίνητου συστήματος συναγερμού (κομβία συναγερμού)
- τοποθέτηση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου (πυροσβεστικές φωλιές)
- τοποθέτηση συστήματος καταιονητήρων (sprinklers)

**ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4: ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ**

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανανεώσιμης ενέργειας ο πεπιεσμένος αέρας ορίζεται εδώ αυτή που μετατρέπει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας απευθείας σε μορφή πεπιεσμένου αέρα και αργότερα τον μετατρέπει σε μορφή ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν δύο βασικά κίνητρα για την εξέταση τέτοιων συστημάτων: πρώτον, το κόστος ζωής ανά kW που εξάγεται έχει τη δυνατότητα να είναι σημαντικά χαμηλότερο από το κόστος ζωής ανά kWh ενός συστήματος που παράγει ηλεκτρικής ενέργειας άμεσα. Δεύτερον, τα συστήματα που προσφέρουν την εγγενή ικανότητα να αποθηκεύουν μεγάλα ποσά ενέργειας με ένα πολύ αποδοτικό τρόπο. Το ελάχιστο κόστος που σχετίζεται με την αποθήκευση ενέργειας είναι εκείνο που συνδέεται με την παροχή κάποιων μέσων αποθήκευσης του πεπιεσμένου αέρα καθώς και κάποιων μέσων για τη διαχείριση θερμότητας (Χαρώνης, 2003).

Υπάρχουν επί του παρόντος δύο ισχυρά κίνητρα για την κοινωνία υιοθετήσει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πολύ πιο εκτεταμένα: η μείωση των επιβλαβών εκπομπών CO<sub>2</sub> και την εγκαθίδρυση ασφαλούς εφοδιασμού ενεργειας. Δύο σημαντικές αντικινήτρα των μεγαλύτερων διόδων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι: το τρέχον αξιολογημένο σχετικά υψηλό κόστος ανά kW (σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα) και τα προβλήματα αναντιστοιχίας της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τη ζήτηση. Σε ολοκληρωμένα συστήματα πεπιεσμένου αέρα οι ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας προσφέρουν λύσεις και στα δύο δυνητικά εμπόδια. Για λόγους που έχουν να κάνουν από κοινού με το κόστος της αποτελεσματικότητας του, της αποθήκευσης της ενέργειας στην μορφή του πεπιεσμένου αέρα και η παρούσα διαθεσιμότητα των μηχανών επέκτασης του αέρα από πιέσεις μερικών δεκάδων φορών ατμοσφαιρικής πίεσης, κινητοποιούμαστε για να στοχεύσουμε σε υψηλότερες πιέσεις αέρα της τάξης των 50 με 70 μπαρ στα συστήματα ICARES.

Μία από τις χρήσεις του πεπιεσμένου αέρα είναι αυτή που σχετίζεται με τη αιολική ενέργεια, η οποία έχει ένα σημαντικό μειονέκτημα όταν αυτή μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια καταλήγει να έχει μεγάλο κόστος παραγωγής. Η μείωση του κόστους θα μπορούσε να επιτευχθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό με τουρμπίνες αιολικής συμπεριλαμβανομένων εκείνων του συμβατικού σχεδιασμού. Ακόμη, ο πεπιεσμένος αέρας είναι πολύ χρήσιμος και στην κυματική ενέργεια, όπου χρησιμοποιείται ως μια ενδιάμεση μορφή ενέργειας πριν από τη μετατροπή της σε ηλεκτρική ενέργεια.

Η γενική εντύπωση που ποκομμούμε από τα συστήματα Icares είναι ότι μέρος της πρωτογενής συμπίεσης θα είναι κοντά στην αδιαβατική και κάποιο άλλο μέρος θα είναι κοντά στο ισοθερμική. Επειδή το σύνολο των πόρων αιολικής ενέργειας για το Ηνωμένο Βασίλειο είναι σημαντικά μεγαλύτερη από τη συνολική πηγή κυματικής ενέργειας, το συγκεκριμένο σύστημα μελετήθηκε, το συγκεκριμένο σύστημα περιλαμβάνει σε μεγάλο βαθμό αδιαβατική συμπίεση με κάποια (καθοδηγούμενο κύμα) ισόθερμη συμπίεση παράλληλα.

Πεπιεσμένος αέρας μπορεί να αποθηκευτεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Τρούλοι από αλάτι έχουν χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την αποθήκευση πεπιεσμένου αέρα σε δύο επαγγελματικές εγκαταστάσεις μέχρι σήμερα, και έχουν χρησιμοποιηθεί εξίσου αποτελεσματικά για την αποθήκευση φυσικού αερίου σε πολύ

περισσότερα σημεία. Οι τρούλοι άλατος είναι σταθερού όγκου περιβλήματα στα οποία η πίεση του αέρα πέφτει σε αναλογία προς την μάζα του αέρα κατά την αποθήκευση. Μία εναλλακτική πρόταση για την αποθήκευση του αέρα είναι η αποκαλούμενη ισοβαρικού όπου η πίεση του αποθηκευμένου αέρος είναι ευαίσθητη στην ολική μάζα του αποθηκευμένου αέρα. Μία ποικιλία ισοβαρικής αποθήκευσης του πεπιεσμένου αέρα περιλαμβάνει μετατοπισμένο νερό από ένα χαμηλό περιορισμό σταθερού όγκου που περιέχει αέρα σε μια εναέρια δεξαμενή της οποίας το επίπεδο δεν επηρεάζεται από το βαθμό της πλήρωσης του περιορισμού του σταθερού όγκου. Μια άλλη ποικιλία ισοβαρικής αποθήκευσης

περιλαμβάνει τη χρήση ευέλικτων περιβλημάτων για να κρατήσει τον αέρα βαθιά κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Αυτά τα ευέλικτα περιβλήματα είναι τόσο τεχνικά όσο και οικονομικά βιώσιμα. Έτσι, προϋποθέεται ισοβαρική η αποθήκευση του πεπιεσμένου αέρα, αλλά είναι δεν αφορά στο πόσο επιτυγχάνεται αυτό.

Όταν η αποθήκευση ενέργειας πεπιεσμένου αέρα (CAES) λειτουργεί ήδη, εκμεταλλεύεται κάποια καύσιμα που καίγονται για να επωφεληθεί στο μέγιστο από τον πεπιεσμένο αέρα. Σε όλα τα συστήματα CAES που έχουν σχεδιάσει, ο αποθηκευμένος αέρας θα πρέπει αναγκαστικά να γίνει δροσερός με την πάροδο του χρόνου λόγω των θερμικών απωλειών διαμέσου των τοιχωμάτων της συγκράτησης αέρα. Η φύλαξη δροσερού αέρα έχει επίσης το σημαντικό πλεονέκτημα ότι πολύ μεγαλύτερες μάζες αέρα μπορούν να αποθηκευτούν για μία δεδομένη πίεση και ένα δεδομένο όγκο αποθηκεύσεως (Seamus D. Garvey, 2012).

**ΕΝΟΤΗΤΑ 2.5: ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ**

Όπως αναφέρει το <http://el.wikipedia.org> το φυσικό αέριο είναι φυσικό προϊόν, πιο ελαφρύ από τον αέρα και δεν είναι τοξικό αφού δεν περιέχει μονοξείδιο του άνθρακα.

Στη φυσική του κατάσταση είναι άοσμο, αλλά για την ασφάλεια των καταναλωτών εμπλουτίζεται με μια χαρακτηριστική οσμή για να γίνεται αντιληπτό σε περίπτωση διαρροής. Δεν υπάρχει κίνδυνος, εφ' όσον υπάρχει καλός εξαερισμός στους χώρους όπου λειτουργούν συσκευές αερίου. Επιπλέον, υπάρχουν ειδικές βαλβίδες ασφαλείας και συστήματα ανίχνευσης διαρροών ώστε να είναι ασφαλές ακόμα και σε περίπτωση ισχυρού σεισμού ή φθοράς στην εγκατάσταση.

Στην αγορά κυκλοφορούν κουζίνες, επιτοίχιοι και επιδαπέδιοι λέβητες και καυστήρες, για ζεστό νερό και θέρμανση, με πολύ καλή απόδοση, σε προσιτές τιμές. Οι καταναλωτές πρέπει να γνωρίζουν ότι όλες οι συσκευές για φυσικό αέριο που έχουν την ένδειξη CE πληρούν τις προδιαγραφές και είναι ασφαλείς.

Με τη μόνιμη και σταθερή παροχή φυσικού αερίου, κάθε κτίριο μπορεί να εξασφαλίσει:

- θέρμανση, χωρίς εξαρτήσεις και με σταθερή παροχή
- μαγείρεμα και ζεστό νερό χωρίς χρόνους αναμονής και με άμεση ρύθμιση της θερμοκρασίας.

Βασικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου στον οικιακό τομέα:

- Αυτονομία, αμεσότητα και ταχύτητα
- Σταθερή και μόνιμη παροχή, χωρίς εξαρτήσεις
- Ασφάλεια στη χρήση, χωρίς οσμές, θορύβους και ρύπους
- Εύκολη και απλή εγκατάσταση εξοπλισμού με καθαριότητα και οικονομία χώρων
- Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των συσκευών και του εξοπλισμού, με υψηλότερη απόδοση και μικρότερο κόστος συντήρησης, χωρίς πρόσθετες δαπάνες για την ομαλή λειτουργία του (δεξαμενές, αντλίες, προθερμαντήρες, κ.λπ.)
- Οικονομία σε πολλά επίπεδα λαμβανομένου υπ' όψιν ότι η κατανάλωση αερίου δεν προπληρώνεται όπως στην περίπτωση προμήθειας και καύσεως πετρελαίου για λειτουργία συστήματος κεντρικής θέρμανσης

Επιπλέον, μία άλλη χρήση του φυσικού αερίου είναι και ο κλιματισμός- ψύξη χώρων. Οι εφαρμοζόμενες τεχνολογίες είναι τα συστήματα απορρόφησης για τον κλιματισμό και τα συστήματα με συμπιεστή για την παραγωγή ψύξης ή κλιματισμού. Στην πρώτη περίπτωση ο κλιματισμός μπορεί να επιτευχθεί σε συνδυασμό με συστήματα Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού & Θερμότητας, αξιοποιώντας τη θερμική ενέργεια που παράγεται από αυτά. Το κύριο πλεονέκτημα της χρήσης φυσικού αερίου στον κλιματισμό είναι ότι συμβάλλει στη μείωση των αιχμών ηλεκτρικής ενέργειας, κατά συνέπεια υποβοηθά το Εθνικό Σύστημα Ηλεκτρικής Ενέργειας κατά την περίοδο αιχμών ζήτησης (θερινούς μήνες) και διασφαλίζει καλύτερη κατανομή φορτίου κατά τη διάρκεια του έτους προς όφελος του πελάτη.

## **ΕΝΟΤΗΤΑ 2.6: ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ**

Σύμφωνα με τον Παπαιωακείμ Π. (2012) ανελκυστήρας ή ανυψωτήρας ονομάζεται κάθε εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για την ανύψωση βαρών, προσώπων ή πραγμάτων. Σήμερα έχει επικρατήσει ο γαλλικός όρος ανσασέρ για τον ανελκυστήρα που χρησιμοποιείται στα πολυώροφα κτίρια.

Η ιδέα για τη χρησιμοποίηση μιας τέτοιας εγκατάστασης ξεκινάει από το 236 π.Χ. Ο πρώτος ανελκυστήρας κατασκευάστηκε το 1853 από τον E.G.OTIS. από τότε η τεχνολογία στον τομέα των ανελκυστήρων έκανε τεράστια άλματα.

Σύμφωνα με τον Κανατά Π. (2009) οι ανελκυστήρες ανάλογα με τις ανάγκες τις οποίες καλούνται να καλύψουν διακρίνονται σε:

- Επιβατηγούς (μεταφορά προσώπων)
- Φορτηγούς (μεταφορά πραγμάτων)

Οι επιβατηγοί πρέπει να ανταποκρίνονται κατά τις ώρες αιχμής κατά το δυνατό καλύτερο τρόπο, λαμβανομένου βασικά υπόψη και του κόστους. Πρέπει να διακρίνονται για τον υψηλό βαθμό ασφάλειας, για την καλαίσθητη εμφάνισή τους και γενικά για την αυτοματοποίηση της κινήσεώς τους (π.χ. ομαδοποίηση λειτουργίας).

Οι φορτηγοί συντιστούν ογκώδεις κατασκευές, όπου δίνεται προτεραιότητα στην ασφάλεια και τη στιβαρότητα της κατασκευής.

Σε γενικές γραμμές τα συστήματα ανελκυστήρων κατασκευάζονται μεμονωμένα, και ξεχωριστά για την κάθε εφαρμογή. Υπάρχουν κάποια μέρη που είναι κοινά σε όλους τους ανελκυστήρες. Αυτά είναι ο θάλαμος, ο οποίος κινείται μέσα στο φρεάτιο, οι πόρτες, ο φωτισμός, ο εξαερισμός, το σύστημα ελέγχου και ο κινητήρας. Κάθε στοιχείο από τα παραπάνω συνεισφέρει με διαφορετικό τρόπο στην αποτελεσματικότητα του ανελκυστήρα.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι ανελκυστήρων: οι μηχανικοί ανελκυστήρες με τροχαλία έλξης (Traction lifts) και οι υδραυλικοί (Hydraulic lifts). Περαιτέρω υποκατηγοριοποίηση των μηχανικών αποτελούν οι ανελκυστήρες με κιβώτιο ταχυτήτων (Geared) και οι αντίστοιχοι χωρίς κιβώτιο (Gearless).

Μηχανικοί ανελκυστήρες έλξης κινούνται από ηλεκτρικούς κινητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν σε όλες τις εφαρμογές ανεξαρτήτου ύψους κτιρίου, ταχύτητας ή φορτίου. Υπάρχει μία πολύ μεγάλη γκάμα ταχυτήτων που είναι διαθέσιμες, από 0,25 m/sec έως 17 m/sec, όσο για τα φορτία που μπορούν να μεταφέρουν, αυτά μπορούν να φτάσουν μέχρι και 10.000 kg σε πολύ χαμηλές, βέβαια, ταχύτητες.

Ο θάλαμος είναι αναρτημένος με συρματόσχοινα (ropes), ή καλώδια (cables) τυλιγμένα γύρω από μία τροχαλία (rope pulley), η οποία οδηγείται από τον κινητήρα (motor). Το βάρος του θαλάμου εξισορροπείται από ένα αντίβαρο (counterweight) σύμφωνα με το πρότυπο EN 81.1 και το πιο πρόσφατο EN 81.2 για εγκαταστάσεις ανελκυστήρων τα οποία είναι εναρμονισμένα και με το ΕΛΟΤ. Ο σκοπός του αντίβαρου είναι να διατηρήσει μια ικανοποιητική τάση στα συρματόσχοινα, ώστε να αναπτύσσεται επαρκής πρόσφυση σε όλο το σύστημα ανάρτησης τροχαλίας-θαλάμου.

Οι υδραυλικοί ανελκυστήρες είναι μία πολύ συνηθισμένη τεχνολογία εγκαταστάσεων σε κτίρια χαμηλού ή μεσαίου ύψους (μέχρι 6-7 ορόφους). Ο κύριος λόγος για αυτήν την ευρεία αποδοχή στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες είναι το σχετικά χαμηλότερο αρχικό κόστος εγκατάστασης.

Η τεχνολογία τους βασίζεται σε έναν υδραυλικό κύλινδρο ο οποίος κινεί τον θάλαμο. Ένας ηλεκτρικός κινητήρας κινεί μια αντλία η οποία ωθεί το υγρό, συνήθως λάδι, μέσα στον κύλινδρο. Βαλβίδες ελέγχουν την ροή του υγρού μέσα στον κύλινδρο και εξασφαλίζουν ομαλή και άνετη κάθοδο, αφήνοντας τα υδραυλικά υγρά να κυλίσουν πάλι μέσα στο δοχείο. Σε μερικές περιπτώσεις ο κύλινδρος βρίσκεται μέσα στο έδαφος σε μία τρύπα κάτω από την εγκατάσταση, ενώ υπάρχουν και κάποιες περιπτώσεις εφαρμογών σε χαμηλά κυρίως κτίρια όπου δεν υπάρχει τρύπα (Hole less Hydraulic Lifts). Αυτό μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο μόλυνσης των υπογείων υδάτων λόγω του ότι σε όλο αυτό το σύστημα υπάρχουν απώλειες στεγανοποίησης κυρίως στην περιοχή του κυλίνδρου.

Οι υδραυλικοί ανελκυστήρες λειτουργούν με μια ταχύτητα κάτω από 1 m/sec και η μέγιστη απόσταση που μπορούν να ταξιδέψουν είναι περίπου 20m. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι όσο αυξάνεται το ύψος απαιτούνται μεγαλύτερα έμβολα για να αντισταθούν στις δυνάμεις που δημιουργούνται, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το κόστος σε τέτοιο βαθμό που κάνει αυτήν την τεχνολογία λιγότερο ελκυστική, όσο υπάρχουν άλλες εναλλακτικές λύσεις. Επίσης, το γεγονός ότι δεν υπάρχει αντίβαρο, αυξάνει την κατανάλωσή σε ενέργεια της εγκατάστασης συγκριτικά με τους μηχανικούς.

Τα πλεονεκτήματα των υδραυλικών ανελκυστήρων σε σχέση με τους μηχανικούς εκτός από το αρχικό χαμηλότερο κόστος εγκατάστασης είναι:

- η πιο γρήγορη και απλούστερη εγκατάσταση.
- ο χώρος που καταλαμβάνει ο εξοπλισμός (αντλίες, συστήματα ελέγχου, κινητήρας) είναι μικρότερος, και εγκαθίσταται σε χαμηλότερης αξίας σημεία του κτιρίου όπως είναι τα υπόγεια, ή χώροι κάτω από τα κλιμακοστάσια.
- Δεν υπάρχει αντίβαρο οπότε τα φρεάτια είναι μικρότερα και η κατασκευή του κτιρίου καταπονείται λιγότερο.



- Το βάρος μεταφέρεται στο έδαφος και όχι στον σκελετό του κτιρίου, πράγμα που αντιστοιχεί σε χαμηλότερες κατασκευαστικές απαιτήσεις και μικρότερο κατασκευαστικό κόστος.

Αντιθέτως κάποια από τα μειονεκτήματα είναι:

- Υψηλότερη κατανάλωση γιατί πρέπει να ανυψωθεί ολόκληρο το ωφέλιμο βάρος και όχι το μισό όπως είδαμε στους μηχανικούς.
- Υψηλές απαιτήσεις σε ισχύ κατά την άνοδο.
- Περιορισμένο ύψος, ταχύτητα και δυνατότητα εκκινήσεων ανά ώρα.

Επειδή το ιξώδες του λαδιού αλλάζει ανάλογα με την θερμοκρασία, μερικές φορές απαιτείται ψύξη ή θέρμανση του λαδιού, προκειμένου να διατηρηθεί η ποιότητα των επιδόσεων (Παπαιωακείμ Π, 2012).

**ΕΝΟΤΗΤΑ 2.7: ΘΕΡΜΑΝΣΗ**

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Σιδέρης Ε. (2010), βασικός σκοπός των συστημάτων θέρμανσης είναι να προσθέτουν θερμότητα στον χώρο, όταν χρειάζεται, και να μην επιτρέπουν στη θερμοκρασία να κατέβει κάτω από ένα ορισμένο επίπεδο. Η θέρμανση ενός κτιρίου μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση φυσικών πηγών, οπότε εφαρμόζονται συστήματα φυσικής θέρμανσης, είτε με τη χρήση τεχνητών μέσων, οπότε εφαρμόζονται συστήματα τεχνητής θέρμανσης.

Αναλόγως του χώρου στον οποίο παράγεται η θερμότητα, τα συστήματα θέρμανσης διακρίνονται σε:

1. Τοπικά Συστήματα

Στα συστήματα αυτά, η θερμότητα παράγεται στον προς θέρμανση χώρο.

2. Κεντρικά Συστήματα

Στα συστήματα αυτά, η θερμότητα παράγεται σε έναν κατάλληλο χώρο, για παράδειγμα ένα λεβητοστάσιο και, στη συνέχεια, μεταφέρεται στους χώρους οι οποίοι πρόκειται να θερμανθούν.

Όσον αφορά στις φυσικές μεθόδους θέρμανσης, οι κυριότερες είναι:

1. Η ηλιακή θέρμανση

2. Η γεωθερμία

3. Η θέρμανση με βιομάζα

Η ηλιακή θέρμανση επιτυγχάνεται μέσω των ηλιακών συστημάτων ηλιακής ενέργειας. Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας αποτελεί σημαντική συνεισφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας για τη θέρμανση ενός κτιρίου. Όλα τα κτίρια δέχονται ηλιακή ακτινοβολία, η οποία περνά – διαμέσου των ανοιγμάτων του κελύφους - στους εσωτερικούς χώρους θερμαίνοντάς τους.

Η αποτελεσματική αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας – με αποτέλεσμα την ενεργειακή εξοικονόμηση - προϋποθέτει:

1. Ανοίγματα επαρκούς επιφάνειας με απ' ευθείας προσανατολισμό προς τον ήλιο για

αρκετές ώρες της ημέρας κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών. Συνιστάται επομένως νότιος προσανατολισμός, καθώς ο μόνος ο οποίος παρέχει πρόσβαση στο ηλιακό φως για αρκετές ώρες τους χειμερινούς μήνες.

2. Καλή θερμομόνωση του κτιρίου, έτσι ώστε οι απώλειες θερμότητας από τις εξωτερικές του επιφάνειες – όπως, για παράδειγμα, τοίχοι, δάπεδα, οροφές – να είναι ελάχιστες.

3. Την ύπαρξη – εσωτερικά στο κτίριο – υλικών τα οποία να συντελούν στην αποθήκευση μέρους της θερμότητας της ηλιακής ενέργειας. Επομένως, οι εσωτερικοί χώροι παραμένουν αρκετά – αλλά όχι υπερβολικά – θερμοί κατά τις ώρες χρήσης τους, με υλικά που θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από μεγάλη μάζα (κεραμικές πλάκες στο δάπεδο, σκυρόδεμα, συμπαγή τούβλα ή πέτρα εσωτερικά στους τοίχους – έτσι ώστε να διαθέτουν την απαιτούμενη θερμοχωρητικότητα).

4. Τη ορθή διαρρύθμιση του κτιρίου, έτσι ώστε οι χώροι οι οποίοι απαιτούν περισσότερη θέρμανση να δέχονται και την περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία.

#### Γεωθερμία

Η αποθηκευμένη θερμότητα στα πετρώματα και τα υπόγεια νερά βάθους έως 150 m, λόγω του μάγματος που υπάρχει στο φλοιό της γης, τα οποία βρίσκονται σε θερμοκρασίες 10 - 20 °C, καλείται αβαθής γεωθερμική ενέργεια. Η ποσότητά της είναι τόσο μεγάλη, ώστε να μπορεί να θεωρηθεί πρακτικώς ανεξάντλητη μορφή ενέργειας για τα ανθρώπινα μέτρα. Παρ' όλ' αυτά, η ιστορία έχει αποδείξει πώς κανένας φυσικός πόρος δεν είναι ανεξάντλητος, με τον ρυθμός εκμετάλλευσής του από τον άνθρωπο.

Η αύξηση της θερμοκρασίας με το βάθος από την επιφάνεια του εδάφους ονομάζεται γεωθερμική βαθμίδα. Η γεωθερμική βαθμίδα έχει μέση τιμή περίπου 30 °C/km πλησίον της επιφάνειας της γης. Σε μερικές περιοχές - είτε λόγω ηφαιστειότητας σε πρόσφατη γεωλογική περίοδο είτε λόγω ανόδου θερμού νερού μέσω ρηγμάτων από μεγάλα βάθη - η γεωθερμική βαθμίδα έχει σημαντικά μεγαλύτερες τιμές από τη μέση πλησίον της επιφάνειας του εδάφους με αποτέλεσμα - σε σχετικώς μικρό βάθος - να απαντώνται υδροφόροι ορίζοντες οι οποίοι περιέχουν νερό ή ατμό υψηλής θερμοκρασίας. Οι περιοχές αυτές ονομάζονται γεωθερμικά πεδία. Η εκμετάλλευση της γεωθερμικής τους ενέργειας είναι εξαιρετικά συμφέρουσα.

Η σημερινή τεχνολογία επιτρέπει την εκμετάλλευση της θερμότητας, πέραν των γεωθερμικών πεδίων, πετρωμάτων τα οποία βρίσκονται σε μικρό βάθος.

Μερικά μέτρα κάτω από την επιφάνεια της Γης, η θερμοκρασία του εδάφους παραμένει σταθερή σε ετήσια βάση - φαινόμενο έντονα αντιληπτό σε υπόγειους χώρους οι οποίοι, κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών, βρίσκονται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από εκείνες του εξωτερικού αέρα και, κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών, σε θερμοκρασίες υψηλότερες από εκείνες του εξωτερικού αέρα.

Η βιομάζα αποτελεί μια πηγή ενέργειας σημαντική, ανεξάντλητη και φιλική προς το περιβάλλον, και είναι δυνατό να συμβάλλει σημαντικά στην ενεργειακή επάρκεια, αντικαθιστώντας τα συνεχώς εξαντλούμενα αποθέματα ορυκτών καυσίμων.

Η βιομάζα συνιστά μία δεσμευμένη και αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ενέργειας. Είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών. Η χλωροφύλλη των φυτών μετασχηματίζει την ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιώντας ως βασικές πρώτες ύλες το διοξείδιο του άνθρακα το οποίο περιέχεται στην ατμόσφαιρα καθώς και νερό και ανόργανα συστατικά του εδάφους.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα τα οποία προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση της βιομάζας για παραγωγή ενέργειας είναι :

1. Αποτροπή του φαινομένου του θερμοκηπίου, το οποίο παράγεται από την καύση ορυκτών καυσίμων. Η βιομάζα δεν συνεισφέρει στην αύξηση της συγκέντρωσης του ρύπου αυτού στην ατμόσφαιρα καθώς, ενώ κατά

την καύση της παράγεται CO<sub>2</sub>, κατά την παραγωγή της και μέσω της φωτοσύνθεσης επαναδεσμεύονται σημαντικές ποσότητες αυτού του ρύπου.

2. Αποφυγή της επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας με το διοξείδιο του θείου - SO<sub>2</sub> – το οποίο παράγεται κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων και συντελεί στο φαινόμενο της «όξινης βροχής». Η περιεκτικότητα της βιομάζας σε θείο είναι πρακτικώς αμελητέα.

3. Μείωση της ενεργειακής εξάρτησης, η οποία είναι αποτέλεσμα της εισαγωγής καυσίμων, με αντίστοιχη εξοικονόμηση συναλλάγματος.

4. Εξασφάλιση εργασίας και συγκράτηση των αγροτικών πληθυσμών σε παραμεθόριες και άλλες γεωργικές περιοχές και, επομένως περιφερειακή ανάπτυξη.

Μειονεκτήματα τα οποία συνδέονται με τη χρησιμοποίηση της βιομάζας αφορούν κυρίως δυσκολίες στην εκμετάλλευσή της και είναι:

1. Ο μεγάλος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητά της σε υγρασία ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας.
2. Η δυσκολία συλλογής, μεταποίησης, μεταφοράς και αποθήκευσής της έναντι των ορυκτών καυσίμων.
3. Οι δαπανηρότερες εγκαταστάσεις και εξοπλισμός για την αξιοποίηση της βιομάζας σε σχέση με συμβατικές πηγές ενέργειας.
4. Η μεγάλη διασπορά και εποχιακή παραγωγή της

Εξ αιτίας των μειονεκτημάτων αυτών το κόστος της βιομάζας παραμένει - για την πλειοψηφία των εφαρμογών της – συγκριτικώς προς το πετρέλαιο, υψηλό. Παρ' όλ' αυτά, υπάρχουν ήδη διαθέσιμες εφαρμογές στις οποίες η αξιοποίηση της βιομάζας παρουσιάζει οικονομικά οφέλη. Το πρόβλημα του κόστους παρουσιάζει επίσης βαθμιαία εξάλειψη, τόσο εξ αιτίας της ανόδου της τιμής του πετρελαίου, όσο και - κυρίως - εξ αιτίας της βελτίωσης και ανάπτυξης τεχνολογιών αξιοποίησης της βιομάζας. Επιπλέον, το περιβαλλοντικό όφελος είναι ουσιαστικής σημασίας σε σχέση με τυχόν οικονομικά οφέλη.

Όσον αφορά την τεχνητή θέρμανση, αυτή θα μπορούσε να διαχωριστεί σε:

- Τοπικά συστήματα θέρμανσης και
- Κεντρικά συστήματα θέρμανσης

Τα τοπικά συστήματα αποτελούν συνήθως την μοναδική εφικτή λύση για την θέρμανση ενός απομονωμένου χώρου ο οποίος δεν είναι δυνατόν να συνδεθεί σε κάποιο κεντρικό σύστημα για οικονομικούς ή τεχνικούς λόγους. Η χρήση τους όμως μπορεί να είναι και συμπληρωματική ενός κεντρικού συστήματος, όταν αυτό – λόγω κακού σχεδιασμού, βλάβης και λοιπά - αδυνατεί να ικανοποιήσει τις θερμικές ανάγκες κάποιων χώρων. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε χώρους όπου οι ανάγκες για θέρμανση δεν είναι συνεχείς και ιδιαίτερος σε περιοχές ήπιου κλίματος.

Τα σημαντικότερα *συστήματα τοπικής θέρμανσης* είναι:

1. Θερμάστρες καυσίμων: Αναλόγως του χρησιμοποιούμενου καυσίμου διακρίνονται σε θερμάστρες στερεών καυσίμων – στις οποίες το καύσιμο είναι ξυλεία ή άνθρακας – και στις θερμάστρες αερίου – στις οποίες το καύσιμο είναι υγραέριο.
2. Ηλεκτρικές θερμάστρες: Αποτελούνται από ηλεκτρικές αντιστάσεις – γυμνές ή καλυμμένες από θερμικά αγωγίμο υλικό – οι οποίες, όταν διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα, ερυθροπυρώνονται. Ένας ανακλαστήρας κατευθύνει τη θερμική ακτινοβολία προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Ο ανακλαστήρας θα πρέπει να διατηρείται καθαρός.
3. Θερμάστρες υπέρυθρης ακτινοβολίας: Αποτελούνται από μια πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας και έναν ανακλαστήρα, ο οποίος κατευθύνει την ακτινοβολία προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Κατ' αυτόν τον τρόπο, θερμαίνονται απ' ευθείας τα αντικείμενα ή οι ένοικοι οι οποίοι βρίσκονται έναντι του θερμαντικού σώματος και όχι ο ενδιάμεσος αέρας. Επομένως, η λειτουργία τους είναι οικονομικότερη, καθώς δεν θερμαίνουν τον περιβάλλοντα αέρα. Λειτουργούν με πετρέλαιο, υγραέριο ή ηλεκτρισμό. Οι ανακλαστήρες και οι επιφάνειες οι οποίες ακτινοβολούν θα πρέπει να καθαρίζονται άπαξ ετησίως με πεπιεσμένο αέρα.
4. Αερόθερμα: Αποτελούνται από έναν ανεμιστήρα – με τον κινητήρα του, ένα θερμαντικό στοιχείο και το περίβλημα – το σώμα του αερόθερμου. Λειτουργούν με πετρέλαιο, φυσικό αέριο ή ηλεκτρισμό. Τα απλούστερα και πλέον εύχρηστα είναι τα ηλεκτρικά αερόθερμα, τα οποία είναι επιδαπέδια. Χρησιμοποιούν ως θερμαντικό στοιχείο αντιστάσεις - οι οποίες θερμαίνουν τον αέρα ο οποίος κυκλοφορεί με την βοήθεια του ανεμιστήρα.
5. Θερμοσυσσωρευτές: Αποτελούνται από πυρότουβλα με ενσωματωμένες ηλεκτρικές αντιστάσεις, τα οποία περιβάλλονται από κατάλληλο θερμομονωτικό υλικό. Ένα μεταλλικό περίβλημα περιβάλλει ολόκληρη την κατασκευή. Κατά τις νυκτερινές ώρες διαβιβάζεται ηλεκτρικό ρεύμα στις αντιστάσεις και, επομένως, παράγεται θερμότητα η οποία αποθηκεύεται στα πυρότουβλα, τα οποία χαρακτηρίζονται από μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Ακολούθως, η αποθηκευμένη θερμότητα αποδίδεται στους περιβάλλοντες χώρους καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου (Μαχιάς, Αυγερινός και Πρωτόπαππας 1987).

### Κεντρικά συστήματα θέρμανσης

Τα στοιχεία παραγωγής θερμότητας είναι ο λέβητας, ο καυστήρας και η καπνοδόχος.

#### 1. Λέβητας

Πρόκειται για τη συσκευή στην οποία πραγματοποιείται η παραγωγή θερμότητας. Το μέγεθός του χαρακτηρίζεται από την θερμαντική ισχύ η οποία δίδεται από τον κατασκευαστή σε kcal ή kW. Βάσει του υλικού διακρίνονται σε χυτοσιδηρένιους και χαλύβδινους. Οι χυτοσιδηρένιοι χαρακτηρίζονται από υψηλότερο κόστος, αλλά και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και αντοχή σε διαβρώσεις. Έχουν όμως μικρότερο βαθμό απόδοσης και καθαρίζονται δυσκολότερα.

#### 2. Καυστήρας

Πρόκειται για τη συσκευή στην οποία γίνεται η ανάμιξη του καυσίμου με τον αέρα.

#### 3. Καπνοδόχος

Απομακρύνει τα καυσαέρια από τον χώρο καύσης του λέβητα προς το περιβάλλον. Συνδέεται με τον λέβητα μέσω του καπναγωγού, ο οποίος θα πρέπει να έχει ανοδική κλίση από τον λέβητα προς την καπνοδόχο τουλάχιστον 10% και διατομή 20% μεγαλύτερη της καπνοδόχου.

Οι κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται τα κεντρικά συστήματα θέρμανσης χαρακτηρίζονται από το θερμαντικό μέσο και είναι:

1. Κεντρική θέρμανση με νερό
2. Κεντρική θέρμανση με αέρα

#### Κεντρική θέρμανση με νερό

Τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης με νερό διαχωρίζονται - με βάση τον αριθμό των σωλήνων προσαγωγής και επιστροφής νερού - σε μονοσωλήνια και δισωλήνια.

##### 1. Μονοσωλήνιο Σύστημα

Κάθε θερμαντικό σώμα συνδέεται σε δύο σωλήνες. Ο ένας είναι ο σωλήνας προσαγωγής - θερμού νερού - και ο άλλος ο σωλήνας επιστροφής - κρύου νερού. Με τον σωλήνα κρύου νερού το νερό επιστρέφει προς θέρμανση στον λέβητα. Τα θερμαντικά σώματα τροφοδοτούνται - συνήθως - με κατακόρυφες παράλληλες σωληνώσεις συνδεδεμένες σε ένα κεντρικό οριζόντιο δίκτυο το οποίο εγκαθίσταται στην οροφή του υπογείου. Οι σωληνώσεις καταλήγουν στους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής στο λεβητοστάσιο. Είναι απαραίτητη η χρήση κυκλοφορητή, ο οποίος εγκαθίσταται πριν ή μετά τον λέβητα.

Η θέρμανση του νερού αυξάνει τον όγκο του αλλά, καθώς δεν συμπιέζεται, υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας υπερπίεσης. Η υπερπίεση αποτρέπεται με την τοποθέτηση ανοικτού δοχείου διαστολής στο υψηλότερο σημείο της εγκατάστασης παραδείγματος χάριν στην οροφή - το οποίο συνδέεται στο δίκτυο μέσω των σωλήνων ασφαλείας και πλήρωσης. Επομένως, σε περίπτωση υπερπίεσης το νερό διαστέλλεται μέσω του σωλήνα ασφαλείας προς το δοχείο και, ύστερα, την ατμόσφαιρα. Η απώλεια νερού στην εγκατάσταση αντιμετωπίζεται με την αυτόματη πλήρωση - μέσω του σωλήνα πλήρωσης - από το δοχείο, το οποίο πληρώνεται από το δίκτυο ύδρευσης.

##### 2. Δισωλήνιο Σύστημα

Στο σύστημα αυτό υπάρχει ένα μόνο ζεύγος κατακόρυφων σωλήνων. Με αυτό το ζεύγος τροφοδοτούνται - σε κάθε όροφο - οριζόντια κυκλώματα. Σε κάθε τέτοιο κύκλωμα (βρόχος) συνδέονται τρία έως τέσσερα θερμαντικά σώματα με τη βοήθεια ενός τετράοδου διακόπτη. Κάθε κύκλωμα διαρρέεται από μια δεδομένη ποσότητα νερού. Το νερό διέρχεται διαδοχικά από τα θερμαντικά σώματα, με συνακόλουθο αποτέλεσμα τη διαδοχική μείωση της θερμοκρασίας του. Το κύκλωμα ξεκινά από τον κατακόρυφο σωλήνα προσαγωγής και καταλήγει στον κατακόρυφο σωλήνα επιστροφής. Τοποθετείται μεταξύ οροφής και ορατής επιφάνειας του δαπέδου. Συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής, τοποθετημένοι σε ειδικό μεταλλικό κουτί σε κάθε όροφο, πραγματοποιούν τη σύνδεση των κυκλωμάτων ενός ορόφου με τους κατακόρυφους σωλήνες.

Ο κυκλοφορητής τοποθετείται μετά τον λέβητα ενώ το πρόβλημα της υπερπίεσης επιλύεται με κλειστό δοχείο διαστολής το οποίο τοποθετείται στον σωλήνα επιστροφής νερού στον λέβητα. Το δοχείο αυτό διαθέτει ελαστική μεμβράνη η οποία διαχωρίζει το εσωτερικό σε δύο μέρη. Το ένα μέρος περιέχει αέριο – συνήθως άζωτο – ενώ το άλλο επικοινωνεί με το νερό της εγκατάστασης. Η συμπλήρωση της εγκατάστασης με νερό γίνεται μέσω μιας βαλβίδας η οποία ονομάζεται αυτόματος πλήρωσης και η οποία συνδέεται με το δίκτυο ύδρευσης. Εάν η πίεση του νερού υπερβεί μία μέγιστη τιμή, εκκενώνεται μία ποσότητα νερού από τη βαλβίδα ασφαλείας και, συνεπώς, μειώνεται η πίεση.

Το μονοσωλήνιο σύστημα παρουσιάζει το πλεονέκτημα της δυνατότητας αυτονομίας, κάθε βρόχου. Η αυτονομία χαρακτηρίζεται από τα εξής:

- Τον έλεγχο της θερμοκρασίας από την οποία θα αρχίσει να λειτουργεί η θέρμανση
- Τον έλεγχο της μέγιστης επιθυμητής θερμοκρασίας
- Τον έλεγχο του χρονοδιαγράμματος έναρξης και διακοπής της θέρμανσης.

Για την εξασφάλιση της αυτονομίας, είναι απαραίτητα τα εξής όργανα:

#### 1. Θερμοστάτης χώρου

Ελέγχει τη θερμοκρασία του χώρου και τοποθετείται σε αντιπροσωπευτικό σημείο του. Πολλές φορές διαθέτει ενσωματωμένο έναν χρονοδιακόπτη ο οποίος επιτρέπει τη λειτουργία του συστήματος κάποιες προκαθορισμένες ώρες.

#### 2. Δίοδη ηλεκτροκίνητη βάνα

Συνδέεται μεταξύ του σωλήνα προσαγωγής και του αντίστοιχου συλλέκτη του βρόχου. Λαμβάνει εντολές από τον θερμοστάτη του χώρου και ανοίγει επιτρέποντας τη ροή θερμού νερού – ή κλείνει διακόπτοντάς την.

#### 3. Βαλβίδα διαφορικής πίεσης

Τοποθετείται μεταξύ των σωλήνων προσαγωγής και επιστροφής, μετά τον κυκλοφορητή. Εξασφαλίζει σταθερή πίεση στον κυκλοφορητή ανεξαρτήτως της παροχής.

#### 4. Ωρομετρητής

Τοποθετείται – ένας για κάθε βρόχο – στο λεβητοστάσιο. Καταγράφει το χρονικό διάστημα κατά το οποίο είναι ανοικτή η ηλεκτροκίνητη – στην πραγματικότητα τις ώρες παροχής θερμού νερού.

#### 5. Κεντρικός πίνακας ελέγχου

Η τοποθέτησή του γίνεται στο λεβητοστάσιο. Δεν επιτρέπει στις ηλεκτροκίνητες βάνες να ανοίξουν εάν η θερμοκρασία θερμού νερού είναι χαμηλότερη των 50 °C. Κατ' αυτόν τον τρόπο, παρέχεται προστασία από αδικαιολόγητη χρέωση του πρώτου χρήστη ο οποίος θα θέσει σε λειτουργία το σύστημα θέρμανσης.

Η εξοικονόμηση ενέργειας όσον αφορά στα συστήματα κεντρικής θέρμανσης με νερό στηρίζεται κυρίως στην ορθή εγκατάσταση και συντήρησή τους.

Η μελέτη και η επίβλεψη της εγκατάστασης θα πρέπει να γίνεται από Μηχανικό. Παρ' όλ' αυτά, υπάρχουν μερικά απλά σημεία τα οποία δεν απαιτούν ιδιαίτερη τεχνική προσοχή. Γενικώς, τα θερμαντικά

σώματα θα πρέπει να εξαερώνονται, να μην καλύπτονται, να μην κρύπτονται από έπιπλα και να μην χρησιμοποιούνται για το στέγνωμα των ρούχων. Η χρήση ψηφιακού θερμοστάτη με μικροεπεξεργαστή – αντί μηχανικού ή ηλεκτρονικού – λαμβάνει υπ' όψη την άνοδο της θερμοκρασίας ακόμη και λίγο μετά τη σβέση των θερμαντικών σωμάτων. Έτσι, επιλέγει λίγο μικρότερη ανώτατη θερμοκρασία, εξοικονομώντας ενέργεια. Η επιλογή μίας θερμοκρασίας 5 °C μικρότερης – αντί της ολικής σβέσης του θερμοστάτη – κατά τις ώρες απουσίας, έχει ως αποτέλεσμα μια πολύ μικρή επιβάρυνση στη κατανάλωση με αντάλλαγμα θερμική άνεση.

#### Κεντρική θέρμανση με αέρα

Φορέας θέρμανσης στα συστήματα αυτά είναι ο αέρας, ο οποίος θερμαίνεται στον αερολέβητα και οδηγείται ύστερα – μέσω αεραγωγών – στους διάφορους χώρους. Αφού αποδώσει την θερμότητά του, επιστρέφει στον αερολέβητα για να θερμανθεί ξανά και να επαναληφθεί ο κύκλος.

Είναι προτιμότερο η απαγωγή του αέρα να γίνεται λίγο ψηλότερα από το δάπεδο και σε θερμοκρασία 2 °C χαμηλότερη της επιθυμητής. Η θερμοκρασία του προσαγόμενου θερμού αέρα θα πρέπει να είναι μικρότερη των 40 °C. Το δίκτυο των αεραγωγών δεν συνδέεται με δοχείο διαστολής.

Η θέρμανση του αέρα στον αερολέβητα γίνεται με την καύση πετρελαίου ή φυσικού αερίου. Επομένως, είναι διαθέσιμοι αερολέβητες πετρελαίου και αερολέβητες αερίου. Τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας αερολέβητας είναι:

1. Ο καυστήρας
2. Ο εναλλάκτης θερμότητας καυσαερίων - αέρα.
3. Ο καπναγωγός
4. Οι διατάξεις ασφαλείας.

Η κεντρική θέρμανση με αέρα εξασφαλίζει ταχύτερη θέρμανση ενός χώρου. Είναι όμως ταχύτερη και η μείωση της θερμοκρασίας όταν σταματήσει η προσαγωγή θερμού αέρα. Παρ' όλ' αυτά, αποτελεί την μοναδική οικονομική λύση όσον αφορά στη θέρμανση πολύ μεγάλων χώρων ή τη θέρμανση χώρων οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά περιόδους, όπως για παράδειγμα ναούς, θέατρα και λοιπά.

#### Υποδαπέδια θέρμανση

Πρόκειται για ένα κεντρικό σύστημα θέρμανσης το οποίο λειτουργεί με νερό χαμηλής θερμοκρασίας, δεν διαθέτει θερμαντικά σώματα, θερμαίνει τον χώρο ομοιόμορφα και το μεγαλύτερο ποσοστό της θερμότητας μεταδίδεται από το δάπεδο με ακτινοβολία.

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται το σύστημα υποδαπέδιας θέρμανσης είναι:

1. Το λεβητοστάσιο  
Είναι ίδιο με αυτό του μονοσωλήνιου συστήματος
2. Ένα ζεύγος κατακόρυφων σωλήνων  
Είναι ίδιο με αυτό του μονοσωλήνιου συστήματος
3. Το οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων



Τοποθετείται μέσα στο δάπεδο σε μορφή μαιάνδρων. Αποτελείται από πολλά κυκλώματα σωλήνων, τα οποία ονομάζονται βρόχοι ή θερμοκυκλώματα. Τα άκρα των βρόχων συνδέονται – μέσω των αντίστοιχων συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής - με τους κατακόρυφους σωλήνες. Κάθε συλλέκτης περιλαμβάνει 3-7 βρόχους και κάθε βρόχος διαθέτει δικλείδα για τη διακοπή της ροής θερμού νερού. Ο συλλέκτης επιστροφής διαθέτει εξαιρεστικό και δικλείδες ρύθμισης της ροής θερμού νερού σε κάθε βρόχο. Σε αντίθεση με τα μονοσωλήνια και δισωλήνια συστήματα – στα οποία οι θερμοκρασίες προσαγωγής και επιστροφής του νερού είναι γύρω στους 90 °C και 70 °C αντιστοίχως, το νερό το οποίο κυκλοφορεί στο οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων έχει θερμοκρασία 45 - 50 °C.

Η θερμοκρασία αυτή επιτυγχάνεται με δίοδη ή τετράοδη βάνα ανάμιξης. Η θερμότητα μεταδίδεται από τους σωλήνες στο δάπεδο και από αυτό στον χώρο. Ο αέρας θερμαίνεται – κυρίως έμμεσα – από τα δομικά στοιχεία και τα αντικείμενα, τα οποία θερμαίνονται άμεσα από την ακτινοβολία του δαπέδου. Επάνω στην πλάκα του δαπέδου τοποθετείται στεγανωτική στρώση – συνήθως πλαστικά φύλλα πάχους 0.9 mm. Ακολουθεί η στρώση του μονωτικού υλικού πάχους 4 – 5 cm και οι σωληνώσεις, οι οποίες στερεώνονται σε πλαστικό ή δομικό πλέγμα με ειδικούς πλαστικούς σφιγκτήρες. Επάνω στους σωλήνες χύνεται σκυρόδεμα πάχους 5 – 7 cm από λεπτόκοκκο γαρμπίλι – 8 mm – και χονδρόκοκκη άμμο – έως 4 mm – το οποίο ονομάζεται κολυμβητό δάπεδο. Ακολουθεί η τελική επικάλυψη με πλακάκια, μάρμαρο ή ξύλο. Οι αποστάσεις των σωλήνων δεν είναι σταθερές. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες απαιτείται περισσότερο θερμικό φορτίο – όπως, για παράδειγμα, κοντά σε ανοίγματα – το δίκτυο είναι πυκνότερο.

Γενικώς, αντιθέτως με τα μοοσωλήνια και δισωλήνια συστήματα, η υποδαπέδια θέρμανση διατηρεί θερμό το δάπεδο και ψυχρή την οροφή. Καθώς δεν υπάρχουν θερμαντικά σώματα, δεν επηρεάζεται η αρχιτεκτονική του χώρου. Η χαμηλή θερμοκρασία του νερού καθιστά δυνατή τη λειτουργία του συστήματος με χρήση αντλιών θερμότητας ή ηλιακών συλλεκτών. Προσφέρει τη δυνατότητα αυτονομίας και η ρύθμιση της θερμοκρασίας μπορεί να γίνει με ένα σύστημα αντιστάθμισης. Εγκαθίσταται σε νεοανεγειρόμενες οικοδομές.

Παρ' όλα τα πλεονεκτήματά του, το σύστημα υποδαπέδιας θέρμανσης ενδέχεται να μην μπορεί να καλύψει μόνο του – ιδιαίτερος σε ψυχρές περιοχές – τις ανάγκες για θέρμανση. Σε τέτοιες περιπτώσεις, συνδυάζεται με κάποιο άλλο σύστημα θέρμανσης. Τέλος, η υποδαπέδια θέρμανση δεν είναι η φθηνότερη λύση, αποτελεί όμως λύση αυξημένης θερμικής άνεσης.

### **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Σύμφωνα με τις γνώσεις που έχουμε αποκομίσει σχετικά με την **ανακύκλωση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού** κρίνουμε και προτείνουμε πως είναι απαραίτητο μέχρι το τέλος της χρονιάς και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας να :

- οργανωθούν και αυξηθούν τα σημεία συλλογής των ΑΗΗΕ στους Δήμους για να μπορεί να συμμετάσχει ουσιαστικά ο δημότης,
- αναλάβουν οι διακινητές ηλεκτρικών-ηλεκτρονικών αγαθών την υποχρέωση που έχουν να παραλαμβάνουν με τη διανομή καινούργιων προϊόντων τα παλιά ισοδύναμα προϊόντα και στη συνέχεια να τα παραδίδουν σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας, απορρύπανσης και ανακύκλωσης.
- ενημερωθούν και ενεργοποιηθούν όλοι οι παραγωγοί-εισαγωγείς σχετικά με τις υποχρεώσεις τους και να τις αναλάβουν με υπευθυνότητα,
- δημιουργηθούν κέντρα επαναχρησιμοποίησης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών για να επιμηκυνθεί ο κύκλος ζωής τους και για να εφαρμοστεί η νομοθεσία που προβλέπει την επαναχρησιμοποίηση και
- οργανωθεί η ενημέρωση του καταναλωτή ως προς τα δικαιώματα αλλά και τις υποχρεώσεις του αναφορικά με τα ΑΗΗΕ.

Σύμφωνα με τις γνώσεις που αποκτήσαμε αναφορικά με τις **κτιριακές ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις** οι προτάσεις που έχουμε να κάνουμε είναι οι εξής:

- Ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης με τις εκσυγχρονισμένες γνώσεις που έχει, πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του ηλεκτρισμού με το μικρότερο δυνατό κόστος, επιλέγοντας τα κατάλληλα υλικά για την εγκατάσταση και την σωστή τοποθέτησή τους.
- Ακόμη, ο ηλεκτρολόγος θα ήταν ωφέλιμο να ενημερώσει τον πελάτη του για την πράσινη ενέργεια και την εξοικονόμηση ενέργειας, όπως και τα οφέλη να αποκομίσει.
- Ο μηχανολόγος, σε συμφωνία με τον πελάτη του, θα πρέπει να επιλέξουν τις κατάλληλες μορφές θέρμανσης και ψύξης που θα θωρακίσουν τη θερμοκρασία του κτιρίου σε σταθερό επίπεδο κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου και οι οποίες θα αρμόζουν στις ανάγκες των ενοίκων του.
- Επιπλέον, ο μηχανολόγος οφείλει να φροντίσει να τηρούνται οι συνθήκες υγιεινής, όπως και να προασπίζονται οι κανονισμοί ασφαλείας του κτιρίου.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Μέσα από την εκπόνηση μίας ως επί το πλείστον θεωρητικής εργασίας μπήκαμε στη διαδικασία αναζήτησης επιστημονικών βιβλιογραφικών πηγών, αξιολόγησης των πληροφοριών και τη δημιουργία ενός συνοπτικού μεν, αλλά και περιεκτικού εγχειριδίου μέσα από το γραπτό λόγο. Μιας εμπειρίας που προσφέρεται σε μικρό βαθμό κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, με τον τρόπο που είναι διαμορφωμένη σήμερα.

Οπωσδήποτε, κάθε νέο εγχείρημα έχει και τις δυσκολίες του. Οι δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε ήταν οι εξής:

- Η προσβάση μας σε βιβλιογραφικές πηγές και πιο συγκεκριμένα η αναζήτηση πληροφοριών σε ψηφιακές βιβλιοθήκες.
- Η συγγραφή των βιβλιογραφικών αναφορών και της βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήσαμε (σύστημα Harvard).
- Μία ακόμη δυσκολία ήταν ότι αφού ήρθαμε σε επαφή με ένα πολύ μεγάλο όγκο πληροφορίας κρίθηκε αναγκαίο να την αξιολογήσουμε και να χρησιμοποιήσουμε το θεωρητικό πλαίσιο που έγκειται στις ανάγκες της παρούσας εργασίας.
- Μία τελευταία αλλά όχι λιγότερο σημαντική δυσκολία που ανέκυψε σχετίζεται με την προετοιμασία για την παρουσίαση της εργασίας αυτής.

Η εμπειρία που είχαμε ήταν πολύ σημαντική ώστε να γνωρίσουμε και να εντρυφήσουμε σε μία πιο επιστημονική διάσταση της ηλεκτρολογίας. Επιπροσθέτως, είχαμε την ευκαιρία να έρθουμε σε επαφή με όρους της ηλεκτρολογίας που στο μέλλον ως επαγγελματίες ηλεκτρολόγοι θα μας φανούν πολύ χρήσιμοι.

Ως απόσταγμα όλων όσων παρατέθηκαν στην εργασία μας μπρούν να συνοψιστούν στα παρακάτω:

Στο πρώτο μέρος, ασχολούμαστε αρχικά με το τι είναι ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός, και πιο συγκεκριμένα με το τι μπορεί να περιλαμβάνει, τους κινδύνους που ενέχει ο καταναλωτισμός του, τα περιβαλλοντικά θέματα που δημιουργούνται από τη διαχείριση των αποβλήτων και την επίτευξη της μείωσης του κόστους παραγωγής του μέσω της ανακύκλωσης. Στην συνέχεια, αναφερθήκαμε στην εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ και πως λειτουργούν αυτά τα συστήματα, όπως και για την επεξεργασία των ΑΗΗΕ, η οποία περιλαμβάνει την ανακύκλωση και την αποσυρμολόγηση του εξοπλισμού.

Στο δεύτερο μέρος έχουμε αναλύσει, θεωρητικά αλλά και πρακτικά, στο μέτρο του δυνατού, μέσα από τις υπάρχουσες βιβλιογραφικές πηγές (έντυπες και ηλεκτρονικές), τόσο τις ηλεκτρολογικές όσο και τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις που μπορούν να διεκπεραιωθούν σε ένα κτίριο. Επιπλέον έχουμε εξασφαλίσει μία άνετη ζωή των ενοίκων του κτίσματος αλλά και έχουμε προβλέψει να τηρούνται οι συνθήκες υγιεινής και ασφαλείας που επιτάσσει η σύγχρονη ζωή.

Ακόμη αξίζει να σημειωθεί ότι ο ηλεκτρολόγος και ο μηχανολόγος εγκατάστατης πρέπει να συνεργαστούν και να δουλέψουν συνδυαστικά ώστε το αποτέλεσμα να είναι ικανοποιητικό.

Στις κτιριακές εγκαταστάσεις όπως είναι οι εγκαταστάσεις υδρεύσεως, θέρμανσης, αποχετεύσεως, πυροπροστασίας, πεπιεσμένου αέρα, φυσικού αερίου και ανελκυστήρων βρήκαμε αξιοποιήσιμα υλικά τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν προς όφελός μας και όχι ως απόβλητα.

Συμπεραίναμε ότι μέσα από τα ανακυκλώσιμα υλικά έχουμε οικονομικά οφέλη, όπως είναι η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η προσφορά αγαθών σε πολίτες που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα.

Επίσης έχουμε και κοινωνικά οφέλη όπως είναι η διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος. Με αυτή τη διαδικασία θα αποκομίσουν οι επόμενες γενιές ένα καλοδιατηρημένο περιβάλλον.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Έντυπες Βιβλιογραφικές Πηγές:

- Παναγιωτακόπουλος Δ., *Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων*, Ζυγός
- National Geographic , *Ηλεκτρονικά απόβλητα- Η Απόσυρση Ηλεκτρονικών Συσκευών στην Ελλάδα* , Ιανουάριος 2008
- Μαλλιαρός Χ. , *Περιβάλλον – Ρύπανση-Τεχνικές Αντιρύπανσης* , Μεταίχιμο
- Βοσνιάκος, Γ. Χ. , *Συστήματα Κατεργασιών*, Αθήνα , 2001
- Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης , *Βιώσιμη Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Ειδών στην Ελλάδα* , Αθήνα 2003
- Χονδρογιάννης Α. (1993) *Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις*, χ.ε: Αθήνα
- Κιμουλάκης Ν. (2006) *Κτιριακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σύμφωνα με το ΕΛΟΤ HD 384*, Παπασωτηρίου: Αθήνα
- Κουρής Σ. Σ. και Σωτηρόπουλος Β. Α. (χ.χ.) *Ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις σε κτίρια*, Σύγχρονη Παιδεία: Θεσσαλονίκη
- Χαρώνης Π. (2003) *Μηχανολογικές εγκαταστάσεις κτιρίων : Για τους μηχανολογούς μηχανικούς*, Σύγχρονη Εκδοτική: Αθήνα
- Μαχιάς Α, Αυγερινός Ι. και Πρωτόπαππας Χ. (1987) *Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις σύγχρονης τεχνολογίας* : Πρακτικά, χ.ε: Αθήνα

### Ηλεκτρονικές Βιβλιογραφικές Πηγές:

- [http://www.larissa-dimos.gr/larissa/anakyklosh/ekpaideysh/ANAKYKLOSH\\_HLEKT\\_EKSOPLISMOU.pdf](http://www.larissa-dimos.gr/larissa/anakyklosh/ekpaideysh/ANAKYKLOSH_HLEKT_EKSOPLISMOU.pdf)
- <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=49>
- <http://www.eoan.gr/el/content/20>
- [http://www.ecorec.gr/econew/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=95&Itemid=107&lang=el](http://www.ecorec.gr/econew/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=95&Itemid=107&lang=el)
- <http://www.minenv.gr/anakyklosi/v.menu/ahhe/ahhe.html>
- [https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffaix.meng.auth.gr%2Fpruwe%2Fweb%2Fdiafora\\_files%2Fpaper\\_dresdi\\_weee\\_final.doc&ei=szpDUbORLZCy7Aa7w4GICg&usq=AFQjCNFeXfPDJpJnuknpvagnnBsBmXWpZw](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffaix.meng.auth.gr%2Fpruwe%2Fweb%2Fdiafora_files%2Fpaper_dresdi_weee_final.doc&ei=szpDUbORLZCy7Aa7w4GICg&usq=AFQjCNFeXfPDJpJnuknpvagnnBsBmXWpZw)
- Μονιάκης Μ. (2009) Σημειώσεις μαθήματος Μηχανολογικές εγκαταστάσεις Ι (Ηλεκτρολογικά) <http://www.free-ebooks.gr/gre/ebooks/download/618> Πρόσβαση: 29/08/2012 στις 19:30.
- [http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82\\_%CE%B5%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82_%CE%B5%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82)
- [http://www.dsnet.gr/Epikairothta/Nomothesia/ya12081\\_642\\_06.htm](http://www.dsnet.gr/Epikairothta/Nomothesia/ya12081_642_06.htm) Πρόσβαση: 28/08/2012 στις 16:00.

- Μονιάκης Μ. (2009) Σημειώσεις μαθήματος Μηχανολογικές εγκαταστάσεις Ι (Υδρευση, Αποχέτευση, Πυροπροστασία) <http://www.free-ebooks.gr/gre/ebooks/download/615> Πρόσβαση: 29/08/2012 στις 19:00.
- Seamus D. Garvey, (2012) *The dynamics of integrated compressed air renewable energy systems*, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148111004630> Πρόσβαση: 1/09/2012 στις 19:00.
- [http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF)
- Παπαιωακείμ Παντελεήμων, (2012) διπλωματική εργασία: *οικομοτεχνική μελέτη για την εκμετάλλευση της ανακτώμενης ισχύος πέδησης σε ηλεκτροκινητήρες ανελκυστήρων οδηγούμενους από μετατροπέα ισχύος*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
- Σιδέρης Ευάγγελος, (2010) διπλωματική εργασία: *Μελέτη και Τεχνικές Εξοικονόμησης Ενέργειας σε Κτιριακές Εγκαταστάσεις*, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα

#### **Άρθρα – Δημοσιεύσεις**

- [http://www.ecodesign.gr/presentation\\_gr.html](http://www.ecodesign.gr/presentation_gr.html)
- Darby L, Obara L. (2005) *Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment*, Resources, Conservation and Recycling
- National Geographic , *Ηλεκτρονικά απόβλητα- Η Απόσυρση Ηλεκτρονικών Συσκευών στην Ελλάδα* , Ιανουάριος 2008
- Garvey D, (2012) *The dynamics of integrated compressed air renewable energy systems*, Renewable Energy <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148111004630> Πρόσβαση: 1/09/2012 στις 19:00.
- Harrison R. (2003) *The design and economics of European geothermal heating installations*, Geothermics Πρόσβαση στο <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0375650594900469>