



# ΨΥΚΤΙΚΟΣ

Τεύχος #15  
Νοέμβριος  
Δεκέμβριος 2010

Διμηνιαία Έκδοση της Ομοσπονδίας Ψυκτικών Ελλάδος  
ΑΓ. ΙΩΑΝΝΟΥ ΠΕΝΤΗ 48, ΤΚ 182 33, ΑΓ.Ι. ΠΕΝΤΗΣ  
www.opsiktikos.gr, e-mail:info@opsiktikos.gr

## Εκλογές Ο.Ψ.Ε.

σελ. ....26

## Κλιματισμός Αντλίες Θερμότητας

σελ. ....8

## Ειδικό Αφιέρωμα Αερισμός - Εξαερισμός

σελ. ....12



ΚΩΔΙΚΟΣ:  
8443

## Εξοικονόμηση Ενέργειας Κλιματισμός με ηλιακή ενέργεια

σελ. ....36



# A. MOTORS A.E.

## ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ - ΠΟΡΤΕΣ - ΠΑΝΕΛ - ΡΑΦΙΑ



Θάλαμος με συρόμενη πόρτα και κουρτίνα.



Επιλογή χρωμάτων.



Δίφυλλη πόρτα πολυαιθυλενίου φλιπ-φλαπ.

Δίχρωμη πόρτα με ράμπα.



Κουρτίνα από το εσωτερικό του θαλάμου.



Ράφια ρυθμιζόμενα σε ύψος μέσα σε θάλαμο.



Θάλαμοι σε όλες τις διαστάσεις για κάθε χώρο.

Πλεονεκτήματα: Θαλάμων

A) Μηδαμινές θερμικές απώλειες.

B) Μεγάλη οικονομία ηλεκτρικής ενέργειας.

Γ) Εξασφαλίζονται οι προδιαγραφές Υγιεινής τροφίμων HACCP.

Δ) Δεν περνά αέρας που συμπυκνώνεται και διαβρώνει την πολυουρεθάνη.



Χρωματιστές και διαφανείς κουρτίνες.

Η ΤΕΧΝΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΛ FLAT



ΠΑΝΕΛ ΘΑΛΑΜΩΝ ΜΕ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ



Δεν διασφαλίζει την παραγόμενη ενέργεια - ψύξη



ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ: Α.ΜΟΤΟΡΣ Χ.ΠΙΛΑΛΗΣ Α.Ε. Πρωτομαγιάς 5, ΒΙ.ΠΕ. ΚΡΥΟΝΕΡΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ, Τ.Κ. 14568  
ΤΗΛ: 210 62.20.100 FAX: 210 81.61.316, ΑΘΗΝΑ, email: amotors@otenet.gr, web site: www.ampilalis.gr

# SIVAR

Με το εξειδικευμένο προσωπικό μας, με μια ολοκληρωμένη γκάμα προϊόντων, με την πολυετή εμπειρία μας & με την υποστήριξη που σας προσφέρουμε είμαστε για εσάς

*εργαλείο δουλειάς*



**Μηχανήματα - Εξαρτήματα ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**



**Κεντρικό:**

Λασιθίου 6, 121 32 Περιστέρι

Τηλ. - Fax: 210 57 64 113  
210 57 58 003  
210 57 82 358  
Fax: 210 57 56 021

**Υποκατάστημα Αθηνών:**

Λασιθίου 3, 121 32 Περιστέρι

Τηλ. - Fax: 210 57 56 017  
210 57 86 554  
Fax: 210 57 56 021

**Υποκατάστημα Θεσ/νίκης:**

Ληϊών Περιοφερειακής οδού Θεσ/νίκης, Είσοδος

Τ.Θ. 335 33, Τ.Κ. 563 10  
Τηλ. - Fax: 2310 700 201  
2310 700 202

**Εργοστάσιο Θεσ/νίκης:**

Βιομηχανική περιοχή Σίνδου

www.sivar.gr  
e-mail: info@sivar.gr

www.  
opse.gr

Δ. Βρυώνης

Αγαπητοί συνάδελφοι γεια σας,

Οι καταστάσεις που αντιμετωπίζουμε και το δύσκολο οικονομικό περιβάλλον μέσα στο οποίο είμαστε υποχρεωμένοι να κινηθούμε απαιτεί ψυχραιμία και σκέψη για να δούμε ποιες θα πρέπει να είναι οι κινήσεις μας το επόμενο διάστημα ώστε να διασφαλίσουμε αυτά που με τόσο κόπο καταφέραμε τόσα χρόνια.

Όταν λέω καταφέραμε δεν εννοώ απαραίτητα τις οικονομικές απολαβές που ο κάθε ένας μπορεί να απέκτησε στο παρελθόν, αλλά και τις κατακτήσεις που είχαμε σε επαγγελματικό επίπεδο, δουλεύοντας συλλογικά για την αναβάθμιση του επαγγέλματός μας, μέσα από το οποίο είχαμε τις οικονομικές απολαβές που μας επέτρεπαν να διαμορφώσουμε την ζωή μας ανάλογα.

Τι πρέπει να κάνουμε λοιπόν τώρα που οι συνθήκες μάς επιβάλουν περιστολή δαπανών; Ρητορικό το ερώτημα, όχι όμως και η απάντηση.

Η ταπεινή μου άποψη είναι εγρήγορη και όχι εφησυχασμός, όχι περιχαράκωση και σκέψεις για τη διάσωση των δικών μας μόνο υπαρχόντων, ενότητα με όλες μας τις δυνάμεις και επαγγελματική ευσυνειδησία.

Η οικονομική κρίση θα πρέπει να αντιμετωπισθεί με θάρρος και χωρίς υπερβολές, περιστολή στις δαπάνες μας, όχι όμως εκπτώσεις στην ανθρώπινη αξιοπρέπεία μας και στην ΕΛΛΗΝΙΚΟΤΗΤΑ μας, είμαστε λαός που μας χαρακτηρίζει το ενδιαφέρον μας για τον πλησίον, εξάλλου αν δεν περνά καλά ο διπλανός μας σήμερα ίσως αύριο έλθουμε εμείς στη θέση του.

Δράττομε της ευκαιρίας με την εκλογή του νέου Δ.Σ. της Ο.Ψ.Ε. και σας προτείνω την συστράτευση μας δίπλα στα μέλη του για να βοηθήσουμε στην αντιμετώπιση κάθε προσπάθειας συρρίκνωσης των επαγγελματικών μας δικαιωμάτων που θα έχει σαν αποτέλεσμα τον μηδενισμό των προσπαθειών μας και τις θυσίες που είμαστε υποχρεωμένοι να κάνουμε για να σωθεί η χώρα από την χρεοκοπία.

Κλείνοντας θέλω να συγχαρώ τους συναδέλφους που εξελέγησαν στο νέο Δ.Σ. της Ο.Ψ.Ε. και να τους ευχηθώ να έχουν δύναμη να φέρουν σε πέρας το έργο που ανέλαβαν.

ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΒΡΥΩΝΗΣ

## Περιεχόμενα

	σελ.
Πληροφόρηση	6
Υγιεινή και Ασφάλεια	7
Κλιματισμός	8
Αντλίες θερμότητας	
Ειδικό Αφιέρωμα Αερισμός - Εξαερισμός	15
• Αερισμός - Εξαερισμός	12
• Υβριδικός αερισμός	16
• Στόμια αέρα	20
• Φίλτρα αέρα	22
Τεχνικά θέματα	
• Απλοποιημένη μέθοδος μελέτης συστημάτων κλιματισμού	28
• Μηχανικές βλάβες συμπιεστών	32
Αυτοματισμοί	
Ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου	34
Εξοικονόμηση Ενέργειας	36
Κλιματισμός με ηλιακή ενέργεια	
Θεωρητικές Εισηγήσεις	38
Έρευνα Αγοράς	42
Νέα Προϊόντα	
Η Γωνιά του Ψυκτικού	44
Εκθέσεις/Συγκεντρώσεις/Σεμινάρια	
• Νεες εγκαταστάσεις Σ.Ε.Ψ.Ε	24
• Εκλογές Ο.Ψ.Ε.	26
• Ελληνική Ένωση Βιομηχανιών Ψύχους	45
• Συμμετοχή Σωματίου Εστία στη Διεθνή Εκθεση εξοπλισμού HOTELIA	45
• Σωματείο Ψυκτικών Θεσ/νίκης	46
Γιορτή Αγ. Γενναδίου	
• Σ.Ε.Ψ.Κ.Ε.Ε.	
Σεμινάρια ψύξης	
Ελεύθερη στήλη	45

## ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ

Οι τρόποι πληρωμής των € 35,00 είναι οι εξής:

• \*ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΓΗ ΕΛΤΑ\*  
ΟΛΓΑ ΒΡΥΩΝΗ  
ΑΓ. ΙΩΑΝ. ΡΕΝΤΗ 48 ΑΓ. Ι. ΡΕΝΤΗΣ  
ΤΚ 18233

• ΚΑΤΑΘΕΣΗ ΣΕ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟ \*EUROBANK\*  
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ \*0026 0103 44 0200673495\*

Παρακαλείστε να αποστείλετε το αποδεικτικό κατάθεσης, με αναγραφόμενο το ονοματεπώνυμο του καταθέτη, στο fax 210 4836088.

**Απαγορεύεται η ολική ή μερική ανατύπωση, δημοσίευση ή αναπαραγωγή του περιεχομένου του περιοδικού, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια του εκδότη. Τα κείμενα και οι φωτογραφίες που αποστέλλονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται. Τα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τις απόψεις του περιοδικού.**

## Ετήσια Συνδρομή

για ψυκτικούς €35,00

για εταιρίες €70,00

T: 210.5248127,  
F: 210.5248176,  
e-mail:  
info@opse.gr

ΚΩΔΙΚΟΣ: 8443

ΕΚΔΟΤΗΣ

ΟΛΓΑ ΒΡΥΩΝΗ

ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗ ΡΕΝΤΗ 48 ΡΕΝΤΗΣ, ΤΚ 182 33, ΤΗΛ.: 210 4290919  
FAX: 210 4836088 - www.opsiktikos.gr - e-mail: info@opsiktikos.gr

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΥΛΗΣ

ΟΛΓΑ ΒΡΥΩΝΗ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ/ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΕΙΜΕΝΩΝ

ΣΤΕΦΑΝΙΑ ΛΥΓΕΡΟΥ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟ

PROMOPEN

ΤΗΛ: 210 4131110, e-mail: psiktikos@promopen.gr

ΕΚΤΥΠΩΣΗ

ΣΤΕΛΙΟΣ ΒΙΕΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΜΑΥΡΟΓΕΝΟΥΣ 7 ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΤΗΛ.: 210 4204120

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΩΝ

ΒΡΥΩΝΗΣ ΔΙΟΝΥΣΗΣ

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ

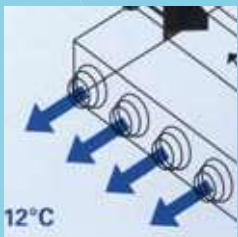
ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους συνεργάτες του περιοδικού ΒΑΓΓΕΛΗ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ και ΑΓΓΕΛΟ ΔΑΛΑΒΟΥΡΑ για τις υπηρεσίες που προσφέρουν αφιλοκερώς στο περιοδικό, σπρίζοντας με αυτόν τον τρόπο την προσπάθεια της ΟΨ.Ε.  
Εκ μέρους της Ο.Ψ.Ε.



# Χρειάζεστε ψυκτικά εξαρτήματα?

17 ΧΡΟΝΙΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ



**ΡΩΤΗΣΤΕ ΤΟΥΣ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟΥΣ**

*ποιότητα - εμπιστοσύνη - αξιοπιστία - συνέπεια*

ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ

**Αναλώσιμα Συμπιεστές Κλιματιστικά  
Εργαλεία Εξαερισμός Εξαρτήματα  
Ψυκτικά ρευστά Καθαριστικά**

ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ

Κων/πόλεως 155 & Λ. Καβαλας, 104 41 Αθήνα, τηλ.: 210 5221528 - 5222933,  
fax: 210 5223668, e-mail: sepsespe@otenet.gr, www.sepse.gr

ΑΠΟ 01/01/2011  
ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΑΣΤΕ  
ΣΕΡΒΙΩΝ 9  
ΑΘΗΝΑ

Απαραίτητη η σωστή εγκατάσταση και η κατάλληλη

συντήρηση των συστημάτων εξαερισμού και κλιματισμού



## Σύνδρομο αρρώστου κτιρίου

**Αρ. Γεώργιος Σκρουμπέλος**

Αντιπρόεδρος ACRM A.E.

Συντονιστής Επιτροπής Ασφάλειας και Υγείας της HMS

**Μαργαρίτα Γ. Βατίστα**

Χημικός MSC, Σύμβουλος Περιβάλλοντος,

Υγείας και Ασφάλειας Εργασίας,

Υπεύθυνη Τμήματος Μετρήσεων ACRM A.E

Τα τελευταία χρόνια ο όρος «άρρωστο κτίριο» χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά προκειμένου να χαρακτηρίσει ένα κτίριο στο οποίο οι ένοικοι εμφανίζουν συμπτώματα δυσφορίας και νοσηρότητας. Το «σύνδρομο του αρρώστου κτιρίου» (sick building syndrome, SBS), χρησιμοποιήθηκε από τους επιστήμονες για να εκφράσει την κακή κατάσταση της υγείας των ενοίκων, η οποία χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένες ενοχλήσεις που αποδίδονται αποκλειστικά και μόνο στην εσωτερική ρύπανση του αέρα του κτιρίου.

Τα συμπτώματα που παρουσιάζονται συνήθως είναι ερεθισμός των ματιών, του λαιμού και του δέρματος, συμφόρηση της μύτης, φτάρνισμα, πονοκέφαλος, ζαλάδες, κόπωση, λήθαργος, μείωση της αποδοτικότητας και της συγκέντρωσης και άλλα αναστρέψιμα προβλήματα υγείας τα οποία υποχωρούν μετά την αποχώρηση από το κτίριο. Δυσμενέστερη περίπτωση αποτελεί η σχετική με τα κτίρια ασθένεια (building related illness, BRI) όπου τα συμπτώματα είναι πιο σοβαρά, ταυτοποιημένα, αποδίδονται απευθείας σε κάποιο βλαπτικό παράγοντα και συνεχίζουν να υφίστανται και μετά την αποχώρηση από το κτίριο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η νόσος των Λεγεωναρίων που προκάλεσε το 1976 στις ΗΠΑ το θάνατο σε 34 άτομα από πνευμονία και η οποία προκλήθηκε από ένα αερόβιο βακτηρίδιο που αναπτύχθηκε σε υδρατμούς από το νερό των κλιματιστικών κεντρικών συστημάτων. Μελέτες έχουν δείξει ότι στις περισσότερες περιπτώσεις τα «άρρωστα κτίρια», είναι πολυώροφα κτίρια γραφείων, με κεντρικό σύστημα κλιματισμού και ανεπαρκή εξαερισμό, ενώ τις περισσότερες φορές πρόκειται για κτίρια που χρησιμοποιούνται για λόγο που δεν είναι συμβατός με αυτόν για τον οποίο κατασκευάστηκαν. Επιπρόσθετα, τα κατασκευαστικά υλικά, ο επιπλωσιακός εξο-

πλισμός, τα καθαριστικά προϊόντα, αλλά και η εισαγωγή ρυπασμένου αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον είναι μερικοί από τους παράγοντες που συντελούν στην εμφάνιση του «συνδρόμου του αρρώστου κτιρίου». Παρόλα αυτά, οι ακριβείς αιτίες εμφάνισης του συνδρόμου σε ένα κτίριο είναι δύσκολο να διαχωριστούν και γι' αυτό θεωρείται ότι είναι ένας συνδυασμός παραγόντων. Παραδείγματα τέτοιων παραγόντων αποτελούν η υψηλή θερμοκρασία, η χαμηλή σχετική υγρασία, ο ακατάλληλος εξαερισμός, ο χαμηλός φωτισμός, τα αυξημένα επίπεδα θορύβου, η ύπαρξη ιόντων, αιωρούμενων σωματιδίων και ινών, η εκπομπή χημικών ουσιών (π.χ. καπνός τσιγάρου, πτητικές οργανικές ενώσεις, τοξικά αέρια) και η παρουσία βιολογικών παραγόντων όπως βακτηρίων, μυκήτων και μούχλας. Σύμφωνα μάλιστα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2003 στις ΗΠΑ σε χώρους γραφείων, τα συμπτώματα που εμφανίζονται στους εργαζόμενους συνδέονται με το ρυπογόνο φορτίο του αέρα που βρίσκεται στο χώρο. Πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι οι σωματιδιακοί ρύποι συνεισφέρουν κατά 56% στο «σύνδρομο του αρρώστου κτιρίου», ενώ οι αέριοι ρύποι κατά 44%. Από τους τελευταίους το μονοξείδιο του άνθρακα φαίνεται να συνεισφέρει κατά



25%, η φορμαλδεΐδη κατά 11% και το σύνολο των πτητικών οργανικών ενώσεων κατά 8%. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντικό ρόλο συνήθως παίζουν και οι ψυχολογικοί παράγοντες όπως η εντατικοποίηση της εργασίας, το άγχος, καθώς και η εργασία με οθόνες οπτικής απεικόνισης που κουράζουν τα μάτια και κρατούν καθισμένους τους εργαζόμενους για αρκετές ώρες, αλλά και

διάφοροι εργονομικοί παράγοντες, όπως ο σχεδιασμός των θέσεων εργασίας και η κατανομή των θέσεων ανάλογα με το φύλο και τις συνθήκες εργασίας.

Η εκδήλωση των πρώτων συμπτωμάτων και η έκφραση παραπόνων από μέρους των εργαζομένων, αποτελούν στην πλειοψηφία των περιπτώσεων το έναυσμα για τη διενέργεια περαιτέρω έρευνας με σκοπό τον εντοπισμό των προβλημάτων του κτιρίου, της διεξαγωγής μετρήσεων για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα, της πραγματοποίησης ιατρικών εξετάσεων, αλλά και γενικότερα της λήψης των αναγκαίων μέτρων βελτίωσης των συνθηκών εργασίας και διαβίωσης. Πρέπει όμως πάντα να λαμβάνεται υπόψη ότι η μελέτη των κτιρίων που εμφανίζουν το συγκεκριμένο σύνδρομο είναι δύσκολη και σύνθετη εργασία και απαιτεί εξειδικευμένους επιστήμονες, ενώ ταυτόχρονα ανήκει στην ομάδα των σύγχρονων παθήσεων που είναι δύσκολο να μελετηθούν με επιδημιολογικές μεθόδους για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Για την αποφυγή εμφάνισης του «συνδρόμου του αρρώστου κτιρίου» είναι απαραίτητη η σωστή εγκατάσταση και η κατάλληλη συντήρηση των συστημάτων εξαερισμού και κλιματισμού. Πιο συγκεκριμένα, η επίτευξη ενός επαρκούς ρυθμού αερισμού χωρίς υπέρμετρη ανακύκλωση αέρα, η τακτική αλλαγή των φίλτρων, ο καθαρισμός και η απολύμανση των αεραγωγών, αλλά και η χρήση τοπικών συστημάτων εξαερισμού σε σημεία παραγωγής ρύπων (π.χ. εκτυπωτικές και φωτοτυπικές εργασίες), είναι μερικά από τα πιο συνήθη μέτρα περιορισμού του προβλήματος. Άλλα μέτρα αποτελούν η απομάκρυνση υλικών που θεωρούνται πηγή ρύπανσης όπως για παράδειγμα τα επιβλαβή οικοδομικά υλικά, τα συνθετικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην επίπλωση του χώρου, τα επικίνδυνα χημικά καθαριστικά ή η αντικατάστασή τους με φιλικότερα και πιο ασφαλή για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Το κλειδί όμως για τον περιορισμό της εκδήλωσης των συμπτωμάτων του «συνδρόμου του αρρώστου κτιρίου» είναι η σωστή και επαρκής ενημέρωση όλων, έτσι ώστε όχι μόνο να είναι έγκαιρος ο εντοπισμός και η επικοινωνία πιθανών προβλημάτων, αλλά πολύ περισσότερο η διασφάλιση της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος και κατά συνέπεια της ποιότητας της ζωής.





# Υγεία & Ασφάλεια εργασίας (ΥΑΕ)

## Αφορά στο επάγγελμα του ψυκτικού, εγκαταστάτη ή συντηρητή

**Γιώργος Σκρουμπέλος**

Δρ Μηχανολόγος Μηχανικός  
Επιστημονικός Υπεύθυνος ΥΑΕ της  
Εταιρείας ACRM A.E.



Ας ξεκινήσουμε σταδιακά να παραθέτουμε την προσέγγιση στην εκτίμηση επικινδυνότητας για τις εργασίες των ψυκτικών, υπενθυμίζοντας στους αναγνώστες ότι η διαδικασία είναι υποχρεωτική αλλά όχι και η μεθοδολογία. Άρα η προτεινόμενη μεθοδολογία πρέπει να υλοποιηθεί, αλλά όχι αναγκαστικά σύμφωνα με τα όσα προτείνει ο γράφων.

### Βήμα 1: Καταγραφή όλων των δραστηριοτήτων

Ο επαγγελματίας ψυκτικός εκτελεί μία ευρύτατη ποικιλία δραστηριοτήτων και μάλιστα τόσο ευρεία ώστε οι κίνδυνοι που διατρέχουν οι εργαζόμενοι να είναι πολύ διαφορετικοί ανάλογα με τη δραστηριότητα. Είναι σημαντικό λοιπόν κατ' αρχήν να καταγραφούν οι δραστηριότητες. Μπορεί αυτό να φαίνεται δύσκολο αλλά ο μελετητής δεν χρειάζεται αρχικά να καταγράψει όλες τις δραστηριότητες παρά να ξεκινήσει με τις σπουδαιότερες, δηλαδή τις πιο επικίνδυνες ή/και τις πιο συχνές. Ας καταγράψουμε μερικές από αυτές, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ο κατάλογος είναι πλήρης.

- Παραλαβή υλικών και εξοπλισμού από προμηθευτές
- Προετοιμασία εργαλείων και εξοπλισμού
- Φόρτωση εργαλείων και εξοπλισμού

- Οδήγηση για λόγους επαγγελματικούς (παραλαβή υλικών, μεταφορά προσωπικού, υλικών και εξοπλισμού στο χώρο εργασίας, επιστροφή κλπ.)
- Μεταφορά εργαλείων και εξοπλισμού στο χώρο εγκατάστασης ή συντήρησης
- Εκτέλεση εργασιών εγκατάστασης
  - ο Εργασίες προετοιμασίας (οικοδομικές, σιδηρουργικές)
  - ο Εργασίες εγκατάστασης (αποσυσκευασία, μεταφορά, τοποθέτηση, δοκιμές)
- Εκτέλεση εργασιών συντήρησης
  - ο Εργασίες προετοιμασίας (οικοδομικές, σιδηρουργικές)
  - ο Εργασίες αποσυναρμολόγησης, επέμβασης, δοκιμών, συναρμολόγησης)

Αυτό που πρέπει να επισημανθεί εδώ είναι ότι η νομοθεσία απαιτεί να εξεταστούν όλες ανεξαιρέτως οι εργασίες, εφόσον εκτελούνται εντός του εργάσιμου θώρου, ακόμα και αυτές που γίνονται σαν εργασίες υποδομής (οδήγηση, μεταφορά υλικών κλπ.)

Βήμα 2: Αναγνώριση των πηγών κινδύνου οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε ατύχημα

Σαν πηγή κινδύνου θεωρούμε οτιδήποτε μπορεί να δημιουργήσει προϋποθέσεις ατυχήματος. Άρα για τις εργασίες συντήρησης εννοούμε:

- Όλα τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους ψυκτικούς (χειρός, ηλεκτρικά, πνευματικά κλπ.)
- Όλες τις συσκευές και τα μηχανήματα (συσκευές πλήρωσης φρέον, συγκολλήσεις κλπ.)
- Όλα τα ανταλλακτικά
- Όλα τα χημικά υλικά όπως φρέον, διάφορα στρέι, λιπαντικά κλπ.
- Όλες τις συνθήκες του περιβάλλοντος χώρου. Οι ψυκτικοί εργάζονται αρκετές φορές σε οικοδομές και ανοιχτούς χώρους όπου οι καιρικές συνθήκες μπορεί να είναι αντίξοες όπως πολύ κρύο, πολύ ζέστη, ισχυρός άνεμος, υγρασία, σκόνες κλπ.
- Όλες τις συνθήκες εργασίας. Οι ψυκτικοί σηκώνουν και μεταφέρουν βάρη, εργάζονται υιοθετώντας δύσκολες ή και στρεβλές για το σώμα στάσεις, βρίσκονται μόνιμα υπό πίεση χρόνου, ιδιαίτερα το καλοκαίρι κλπ.
- Όλους τους χώρους στους οποίους εργάζονται οι ψυκτικοί (σπίτια, επαγγελματικοί χώροι, εργοτάξια κλπ).
- Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στα

ακόλουθα:

ο Δάπεδα και επιφάνειες εργασίας  
Τα δάπεδα είναι το στοιχείο το οποίο χρησιμοποιείται συχνότερα. Στο επάγγελμα όμως του ψυκτικού το δάπεδο δεν είναι απαραίτητα αυτό που έχουμε συνηθίσει να εννοούμε δηλαδή μία λεία, καθαρή, οριζόντια και επίπεδη επιφάνεια. Οι ψυκτικοί εργάζονται σε ύψη, άρα η επιφάνεια εργασίας είναι ικριώματα, εξέδρες, οροφές, στέγες, ράμπες κλπ. Ακόμη και τα δάπεδα δεν είναι πάντα λεία και επίπεδα αλλά γεμάτα εμπόδια και διαφόρων ειδών υλικά και αντικείμενα, όπως συμβαίνει σε εργοταξιακούς χώρους (ξύλα με καρφιά, καλώδια από επεκτάσεις συνήθως υπό τάση, σωλήνες, κατασκευές οι οποίες εξέχουν). Κάποιες στέγες και οι ράμπες έχουν κλίση και συνεπώς η εργασία αυτή καθίσταται δυσχερής και δυσκολότερη.

ο Τοίχοι και κάθετα κατασκευαστικά στοιχεία

Οι ψυκτικοί εργάζονται και στηρίζουν κατασκευές σε κάθετα στοιχεία, όπως τοίχους και γενικά φέρουσες επιφάνειες. Οι επιφάνειες αυτές δεν είναι πάντα στιβαρές και μπορεί από αυτές να αποκολληθούν τμήματά τους κατά τις εργασίες.

- Κάθε είδους επαγγελματικής ή μη συμπεριφοράς των ψυκτικών (βιασύνη, ευκολία, αστεϊσμοί, χειρονομίες, αδιαφορία, εχθρότητα, επιθετικότητα, παραβίαση των κανόνων κλπ).

Κάθε μία από τις πηγές κινδύνου μπορεί υπό συνθήκες να δημιουργήσει επικίνδυνες καταστάσεις, οι οποίες να οδηγήσουν σε ατύχημα. Κάθε πηγή κινδύνου, ανάλογα με τη χρήση της, ενέχει κάποιους κινδύνους, δηλαδή κάποιες ιδιότητες που την καθιστούν επικίνδυνη.

Στο επόμενο τεύχος θα εξετάσουμε τους κινδύνους οι οποίοι προκύπτουν κατά τις εργασίες των ψυκτικών και πώς αυτοί συνδέονται με τις εργασίες τους.

Η συνέχεια στο επόμενο τεύχος



οι κίνδυνοι που διατρέχουν οι εργαζόμενοι να είναι πολύ

διαφορετικοί ανάλογα με τη δραστηριότητα





η μεταβολή της θερμοκρασίας του εδάφους

είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με τις μεγάλες

διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του αέρα



## Αντλίες Θερμότητας

**Παναγιώτης Ε. Τόλιας**

Ηλεκτρολόγος / Μηχανικός

Δ/νοντας της Τεχνικής Εταιρίας

Μελετών & Κατασκευών Η / Μ έργων ΑΝΑΔΡΑΣΗ

(Μέρος δεύτερο)

### Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας

Στο παρόν άρθρο μας θα αναφερθούμε σε μία πολύ σημαντική κατηγορία αντλιών θερμότητας για τις οποίες γίνεται πολύς λόγος τελευταία, λόγω της πολύ σημαντικής εξοικονόμησης ενέργειας που επιτυγχάνεται με αυτές. Η κατηγορία αυτή είναι οι αντλίες θερμότητας εδάφους - νερού και εδάφους - αέρα ή αλλιώς, όπως συνηθέστερα αναφέρονται, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας.

### Βασικές αρχές

Η γεωθερμική αντλία θερμότητας είναι μία συσκευή που λειτουργεί με βάση την αντιστροφή του θερμοδυναμικού κύκλου και αποτελεί ένα πλήρες σύστημα κλιματισμού – θέρμανσης. Βασικό χαρακτηριστικό της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας είναι ότι αυτή μεταφέρει ενέργεια από και προς το έδαφος, σε αντίθεση με τις αντλίες θερμότητας αέρα-αέρα και αέρα νερού που μεταφέρουν ενέργεια από και προς τον αέρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η γεωθερμική αντλία θερμότητας να έχει πολύ καλύτερη απόδοση από τις άλλες αντλίες θερμότητας, μιας και η μεταβολή της θερμοκρασίας του εδάφους είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με τις μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του αέρα.

Η γεωθερμική αντλία θερμότητας αποτελείται από τρεις βρόγχους, οι οποίοι λειτουργούν κατά τη διάρκεια όλων των θερμοδυναμικών κύκλων της αντλίας (ψύξη – θέρμανση), καθώς και έναν τέταρτο προαιρετικό βρόγχο που λειτουργεί για την προθέρμανση του νερού χρήσης μιας εγκατάστασης.

Οι τέσσερις αυτοί βρόγχοι είναι οι κάτωθι:

**1ο Βρόγχος αέρα ή βρόγχος νερού**, ανάλογα με το αν έχουμε αντλία θερμότητας εδάφους-αέρα ή εδάφους-νερού.

Ο βρόγχος αέρα στις αντλίες θερμότητας αέρα – εδάφους χρησιμεύει για την μεταφορά του αέρα (θεμού ή ψυχρού) από την αντλία θερμότητας στους χώρους που πρόκειται να θερμανθούν ή να κλιματιστούν. Ο βρόγχος αυτός αποτελείται από έναν εναλλάκτη θερμότητας (εξατμιστή-συμπυκνωτή) αέρα-ψυκτικού μέσου και ένα φυγοκεντρικό συνήθως ανεμιστήρα, ο οποίος μεταφέρει τον θερμό ή ψυχρό αέρα μέσω αεραγωγών στους χώρους της εγκατάστασης. Ο βρόγχος νερού στις αντλίες θερμότητας νερού – εδάφους χρησιμεύει για τη μεταφορά του νερού (θεμού ή ψυχρού) από την αντλία θερμότητας στους χώρους που πρόκειται να θερμανθούν ή να κλιματιστούν. Αποτελείται από έναν εναλλάκτη θερμότητας (εξατμιστή - συμπυκνωτή) νερού-ψυκτικού μέσου και έναν κυκλοφορητή νερού, ο οποίος μεταφέρει το



θερμό ή ψυχρό νερό μέσω σωληνώσεων στα fan coils ή στις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες ή ακόμα και στις σωληνώσεις ενδοδαπέδιας θέρμανσης μιας εγκατάστασης.

### 2ος Βρόγχος ψυκτικού μέσου

Είναι ένας κλειστός, καθαρά ψυκτικός βρόγχος, όπου το εξατμιζόμενο στον εκάστοτε εξατμιστή ψυκτικό μέσο αναρροφάται από έναν συμπιεστή, ο οποίος καταναλώνοντας ηλεκτρική ενέργεια συμπιέζει τον ψυκτικό ατμό, προκαλώντας έτσι αύξηση της θερμοκρασίας και της πίεσής του. Ο συγκεκριμένος βρόγχος περιλαμβάνει εκτός από τον συμπιεστή και μία ειδική τετράοδη βαλβίδα για την μεταγωγή της αντλίας θερμότητας από ψύξη σε θέρμανση και το αντίστροφο.

### 3ος Βρόγχος γεωεναλλάκτη

Είναι ένας κλειστός υπό πίεση βρόγχος νερού ή αντιψυκτικού διαλύματος. Ο βρόγχος αυτός περιλαμβάνει έναν εναλλάκτη θερμότητας (εξατμιστή – συμπυκνωτή) ψυκτικού μέσου – νερού, έναν κυκλοφορητή νερού και ένα δίκτυο σωληνώσεων θαμμένων στην γη (γεωεναλλάκτης), εντός των οποίων κυκλοφορεί νερό ή αντιψυκτικό διάλυμα, το οποίο απορροφά θερμότητα από την γη όταν η εγκατάσταση λειτουργεί σε θέρμανση και απορρίπτει θερμότητα σε αυτή όταν η εγκατάσταση λειτουργεί σε ψύξη.

### 4ος Βρόγχος (προθέρμανση του νερού χρήσης)

Είναι ένας προαιρετικός κλειστός υπό πίεση βρόγχος που κυκλοφορεί το νερό από την γεωθερμική αντλία θερμότητας προς ένα θερμαντήρα νερού (μπόιλερ). Ο βρόγχος αυτός περιλαμβάνει έναν πρόσθετο εναλλάκτη θερμότητας ψυκτικού μέσου – νερού και έναν κυκλοφορητή νερού. Στις αντλίες θερμότητας που διαθέτουν αυτό τον επιπλέον βρόγχο το θερμό αέριο από την κατάθλιψη του συμπιεστή, πριν απορριφτεί στον εκάστοτε συμπυκνωτή, περνά πρώτα από τον πρόσθετο εναλλάκτη θερμότητας νερού – ψυκτικού μέσου και αποδίδει ένα μέρος της θερμότητάς του με αποτέλεσμα να θερμαίνεται το νερό που κυκλοφορεί με τη βοήθεια ενός κυκλοφορητή που υπάρχει μεταξύ της αντλίας θερμότητας και





# ΕΠΩΝΥΜΑ - ΑΞΙΟΠΙΣΤΑ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

Μηχανήματα Copeland

Scroll εξωτερικού χώρου

χαμηλή στάθμη θορύβου

γρήγορη εγκατάσταση

υψηλή απόδοση

Πλούσια συλλογή ανταλλακτικών Copeland



**Copeland EMERSON**

**FRIGA-BOHN**



## Ε. ΧΑΣΙΩΤΗ

& ΣΙΑ Ο.Ε.

ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ - ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ - ΨΥΚΤΙΚΑ ΥΓΡΑ

**ΓΙΑ ΚΟΡΥΦΑΙΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ**

ΚΕΡΑΜΕΩΝ 17, 104 36, ΑΘΗΝΑ - ΤΗΛ.: 210 5231 126, 210 5229 748, 210 5223 039, FAX: 210 5224 535

www.hasioti.gr, e-mail: info@hasioti.gr



Καταναλώνουν την λιγότερη ενέργεια και κατά συνέπεια έχουν το

χαμηλότερο λειτουργικό κόστος για τον χρήστη

του μπόιλερ. Ειδικά όταν η αντλία θερμότητας λειτουργεί σε ψύξη, έχουμε μια επιπλέον αρκετά σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας καθώς, χωρίς να καταναλώνεται ενέργεια, μπορούμε να προθερμάνουμε σημαντικά το ζεστό νερό χρήσης.

Για τη λειτουργία των γεωθερμικών αντλιών απαιτείται υποχρεωτικά η ύπαρξη γεωεναλλάκτη. Ο γεωεναλλάκτης είναι ένα εκτεταμένο δίκτυο θαμμένων σωληνώσεων, εντός των οποίων κυκλοφορεί νερό ή αντιψυκτικό διάλυμα. Το έδαφος, λίγα μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης, αποτελεί μία αστείρευτη αποθήκη ενέργειας με όχι ιδιαίτερα μεταβαλλόμενη θερμοκρασία. Ο γεωεναλλάκτης με τη βοήθεια της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας, κατά τον χειμώνα απορροφά θερμότητα από την γη και την μεταφέρει στον υπό θέρμανση χώρο, ενώ το καλοκαίρι αποδίδει την θερμότητα που αφαιρείται από τον χώρο, μέσω του συστήματος κλιματισμού, στην γη.

### Τα περισσότερα διαδεδομένα συστήματα γεωεναλλατών είναι τα παρακάτω:

#### 1. Συστήματα κλειστού βρόγχου

- Οριζόντιοι γεωεναλλάκτες (οριζόντιοι βρόγχοι σε χαντάκια). Στο σύστημα αυτό τοποθετούνται στον περιβάλλοντα χώρο, μέσα σε χαντάκια και σε βάθος περίπου 1.5-2m, δίκτυα κλειστών βρόγχων σωληνώσεων πολυαιθυλενίου PE με συγκολλητές συνδέσεις. Μπορεί να εφαρμοστεί σε κτίρια που διαθέτουν αρκετά μεγάλο περιβάλλοντα χώρο, ο οποίος δεν πρέπει να σκιάζεται με δέντρα και πυκνά φυτά.
- Κατακόρυφοι γεωεναλλάκτες. Στο σύστημα αυτό τοποθετούνται σε γεωτρήσεις μέχρι το βάθος των 100m δίκτυα κλειστών βρόγχων σωληνώσεων πολυαιθυλενίου PE με συγκολλητές συνδέσεις. Μπορεί να εφαρμοστεί σε κτίρια που δεν διαθέτουν αρκετά μεγάλο περιβάλλοντα χώρο.

#### 2. Συστήματα ανοιχτού βρόγχου

- Γεωτρήσεις υπογείων υδάτων. Στο σύστημα αυτό, μέσω κατάλληλης υποβρύχιας αντλίας, αντλείται νερό από υπόγεια γεώτρηση. Το νερό αυτό μεταφέρεται μέσω κατάλληλου δικτύου σωληνώσεων στην γεωθερμική αντλία θερμότητας και αφού διέλθει από αυτήν, απορροφώντας ή προσδίδοντας θερμότητα, επανέρχεται σε δεύτερη γεώτρηση που βρίσκεται σε ικανή απόσταση από την πρώτη. Μπορεί να εφαρμοστεί όπου υπάρχουν ή πρόκειται να κατασκευασθούν μόνιμες γεωτρήσεις.
- Υφιστάμενα πηγάδια. Στο σύστημα αυτό, μέσω κατάλληλης υποβρύχιας αντλίας, αντλείται νερό από υφιστάμενα πηγάδια. Το νερό αυτό μεταφέρεται μέσω κατάλληλου δικτύου σωληνώσεων στην γεωθερμική αντλία θερμότητας και αφού διέλθει από αυτήν, απορροφώντας ή προσδίδοντας θερμότητα, επανέρχεται σε δεύτερο πηγάδι που είτε υφίσταται είτε κατασκευάζεται σε ικανή απόσταση από το πρώτο.

- Λίμνες – θάλασσα. Στο σύστημα αυτό, μέσω κατάλληλων αντλιών, αντλείται νερό από λίμνη ή θάλασσα που πιθανόν υπάρχει πλησίον. Το νερό μεταφέρεται μέσω κατάλληλου δικτύου σωληνώσεων (πρωτεύον κύκλωμα) σε έναν εναλλάκτη θερμότητας νερού – νερού και αφού διέλθει από αυτόν, απορροφώντας ή προσδίδοντας θερμότητα, επανέρχεται πάλι στη λίμνη ή στη θάλασσα. Ο εναλλάκτης νερού- νερού συνδέεται μέσω ενός κλειστού βρόγχου σωληνώσεων (δευτερεύον κύκλωμα) με την γεωθερμική αντλία θερμότητας ανταλλάσσοντας με αυτήν θερμότητα. Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο όπου υπάρχει σε κοντινή απόσταση λίμνη ή θάλασσα, και φυσικά αν και εφόσον επιτρέπεται, σύμφωνα με το νόμο, η χρήση του για τον σκοπό αυτό.

Οι γεωθερμικές αντλίες έχουν έναν αρκετά υψηλό συντελεστή απόδοσης (COP), ο οποίος μπορεί να λάβει τις παρακάτω τιμές, ανάλογα με το είδος του γεωεναλλάκτη και τις συνθήκες λειτουργίας του:

ΕΙΔΟΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	Κατακόρυφος γεωεναλλάκτης	Οριζόντιος γεωεναλλάκτης
COP ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ	4 έως 4.5	3 έως 3.5
COP ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	5 έως 6	4.5 έως 5

Συγκρινόμενες με άλλες ενεργειακές συσκευές, όπως ο λέβητας, που έχει συντελεστή απόδοσης 0.80 έως 0.90 και οι αντλίες θερμότητας αέρα-αέρα και αέρα-νερού, που έχουν συντελεστή απόδοσης περίπου 2.5 έως 3 το πολύ, διαπιστώνουμε ότι οι γεωθερμικές αντλίες καταναλώνουν την λιγότερη ενέργεια και κατά συνέπεια έχουν το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος για τον χρήστη.

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας δύναται να εγκατασταθούν σε οιαδήποτε νέο κτίριο, είτε πρόκειται για κατοικία είτε για επαγγελματικό κτίριο και μπορούν συνδυαστούν και να λειτουργήσουν με τους παρακάτω τύπους εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

- Εγκαταστάσεις ενδοδαπέδιας θέρμανσης και δροσισμού (αντλίες θερμότητας νερού – εδάφους)
- Εγκαταστάσεις θέρμανσης κλιματισμού με νερό και fan coil ή και κεντρικές κλιματιστικές μονάδες αέρα – νερού (αντλίες θερμότητας νερού – εδάφους)
- Εγκαταστάσεις θέρμανσης κλιματισμού με αέρα και αεραγωγούς (αντλίες θερμότητας αέρα – εδάφους)
- Εγκαταστάσεις παθητικής ψύξης (αντλίες θερμότητας νερού – εδάφους)
- Εγκαταστάσεις παραγωγής θερμού νερού χρήσης (κυρίως αντλίες θερμότητας νερού – εδάφους, αλλά και αντλίες θερμότητας αέρα-εδάφους)





τητας αποτελεί ένα σημαντικό τμήμα σοβαρής μηχανολογικής μελέτης γεωθερμικής εγκατάστασης και γίνεται από τους καταλόγους και τους πίνακες απόδοσης, σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας, του εκάστοτε κατασκευαστή, αφού πρώτα προσδιορισθούν οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας και υπολογισθούν αναλυτικά τα ψυκτικά φορτία, οι θερμικές απώλειες και οι απαιτήσεις σε ζεστό νερό χρήσης του κτιρίου.

Για την κατασκευή της εγκατάστασης απαιτείται η έκδοση ειδικής άδειας

Για την κατασκευή μιας εγκατάστασης θέρμανσης – ψύξης με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας απαιτείται υποχρεωτικά, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Υ.Α Δ9 Β,Δ/Φ166/οικ 13068/ΓΔΦΠ 2488/ΦΕΚ 1249/24-6-2009), η έκδοση ειδικής άδειας. Η άδεια αυτή εκδίδεται από την αρμόδια Δ/ση Ανάπτυξης της Νομαρχίας ή της Περιφέρειας, σύμφωνα με τα νέα δεδομένα του Καλλικράτη. Για να εκδοθεί η άδεια απαιτείται η υποβολή ειδικής μηχανολογικής μελέτης από αρμόδιο μηχανικό.

Η κατασκευή μιας εγκατάστασης με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορεί να γίνει από συνεργείο ψυκτικών που έχουν μία σχετική εμπειρία σε εγκαταστάσεις κεντρικού κλιματισμού, σε συνεργασία φυσικά με συνεργείο υδραυλικών που γνωρίζουν από εγκαταστάσεις κεντρικού κλιματισμού και πάντα σύμφωνα με τα την μελέτη, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες έμπειρου μηχανικού σε εγκαταστάσεις κεντρικού κλιματισμού και γεωθερμίας.

Επειδή το μέλλον πραγματικά ανήκει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που μία από τις πιο σημαντικές είναι και η εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, καθήκον του σύγχρονου τεχνικού θέρμανσης και κλιματισμού είναι να εξετάζει με μεγάλη προσοχή και να προτείνει τέτοιου είδους εγκαταστάσεις, πάντα φυσικά αφού λάβει υπόψη του όλες αυτές τις παραμέτρους που θα καθιστούν την εγκατάσταση πραγματικά αποδοτική και ωφέλιμη για τον τελικό χρήστη.



Επίσης μπορούν να εγκατασταθούν σε οιαδήποτε υφιστάμενο κτίριο αντικαθιστώντας τον υπάρχοντα λέβητα ή την υπάρχουσα αντλία θερμότητας αέρα-νερού ή αέρα-αέρα, με την προϋπόθεση φυσικά το παλαιό κτίριο να διαθέτει ένα από τα παραπάνω αναφερόμενα συστήματα θέρμανσης ή κλιματισμού.

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν να τοποθετηθούν είτε στον περιβάλλοντα χώρο, είτε σε εσωτερικό χώρο μηχανοστασίου ανάλογα με τις δυνατότητες που υπάρχουν. Μία εγκατάσταση γεωθερμικής αντλίας θερμότητας εκτός από τις ίδιες και τους γεωεναλλάτες μπορεί -ανάλογα με το τύπο της εγκατάστασης- να περιλαμβάνει δοχείο αποθήκευσης θερμού νερού για τη λειτουργία σε θέρμανση, δοχείο αδρανείας για τη λειτουργία της εγκατάστασης σε ψύξη, μπόιλερ παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, σταθμό καθαρού νερού ενσωματωμένο στο μπόιλερ, κυκλοφορητές, σωληνώσεις διασύνδεσης των διαφόρων συστημάτων, τρίοδες και τετράοδες βαλβίδες νερού, αυτοματισμούς κ.λ.π.

Το κόστος μιας γεωθερμικής αντλίας θερμότητας δεν διαφέρει και πολύ από το κόστος μιας απλής αντλίας θερμότητας αέρα-νερού. Όμως το κόστος κατασκευής του απαιτούμενου γεωεναλλάκτη, ανάλογα με τον εκάστοτε τύπο του, μπορεί να είναι αρκετά μεγάλο. Για τον λόγο αυτό, πριν ληφθεί απόφαση για την κατασκευή μιας εγκατάστασης με γεωθερμική αντλία, πρέπει οπωσδήποτε να προηγηθεί μια οικονομοτεχνική μελέτη στην οποία θα εξετασθούν οι τοπικές συνθήκες, οι εναλλακτικές λύσεις και προπαντός να υπολογισθεί με ακρίβεια ο ετήσιος βαθμός απόδοσης (JAZ ή SPF) και το κόστος κατασκευής. Ο ετήσιος βαθμός απόδοσης είναι ο λόγος της θερμικής ενέργειας που δύναται να αποδοθεί κατά τη διάρκεια ενός έτους προς την ηλεκτρική ενέργεια που θα απορροφηθεί από το σύστημα. Ποτέ δεν πρέπει να λαμβάνεται απόφαση για την εγκατάσταση συστήματος με γεωθερμική αντλία μόνο με βάση τον συντελεστή απόδοσης της (COP).

Η επιλογή του μεγέθους των γεωθερμικών αντλιών θερμό-



Το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας σε μερικά

φορτία ξεπερνά το 50%.



## Αερισμός / Εξαερισμός

**Γιώργος Μάντζαρης**

Μηχανολόγος Μηχανικός  
Γενικός Διευθυντής  
Systemair Hellas

Είναι γνωστό σε όλους πόση σημασία δίνεται τα τελευταία χρόνια στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Οι απαιτήσεις για εξοικονόμηση ενέργειας και οι απαιτήσεις για ενεργειακά οικονομικότερη διαχείριση των κτιρίων (τώρα και με Ευρωπαϊκή οδηγία), δημιουργούν την ανάγκη να δώσουμε περισσότερη προσοχή όλο στην επιλογή του κατάλληλου ανεμιστήρα ενός συστήματος εξαερισμού-αερισμού, καθώς και στον έλεγχο αυτού.

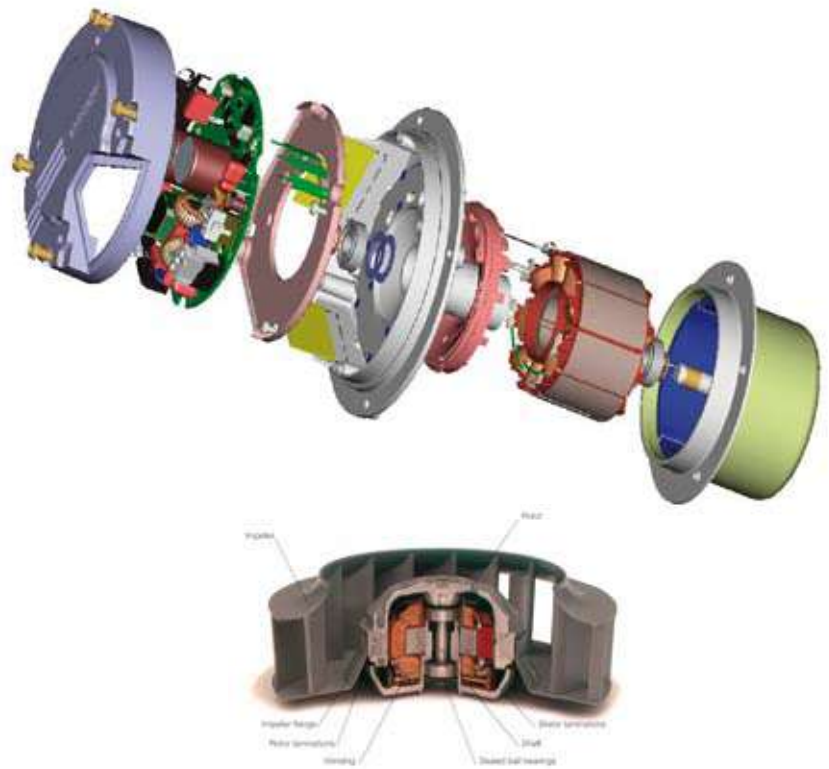
Πλέον υπάρχουν ολοκληρωμένες και απλοποιημένες λύσεις για τον έλεγχο ενός συστήματος εξαερισμού και συγχρόνως την κάλυψη των απαιτήσεων εξοικονόμησης ενέργειας.

Οι λύσεις αυτές βασίζονται στην χρήση των ανεμιστήρων με κινητήρες EC (Electronically Commutated), οι οποίοι περιγράφονται παρακάτω.

### Παρουσίαση τεχνολογίας «EC» σε κινητήρες ανεμιστήρων

Η εξοικονόμηση ενέργειας στη μελέτη ή στις εφαρμογές Η/Μ εγκαταστάσεων, στο κομμάτι που αφορά τον αερισμό, συνιστάται στα συστήματα έλεγχου της λειτουργίας του ανεμιστήρα, ώστε ο κάθε ανεμιστήρας να λειτουργεί αναλογικά με τις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις κάθε χώρου, άρα και να καταναλώνει μόνο την απαραίτητη ενέργεια που χρειάζεται για την κάλυψη της απαίτησης αυτής. Έτσι, εξοικονομείται ηλεκτρική ενέργεια, μειώνεται το κόστος λειτουργίας, προστατεύεται το περιβάλλον (αφού δεν γίνεται σπατάλη ηλεκτρικού ρεύματος) και άρα η ανάγκη για την παράγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σταδιακά μειώνεται.

Κοιτώντας όμως τα μέχρι σήμερα συστήματα έλεγχου λειτουργίας του ανεμιστήρα, γίνεται γρήγορα ξεκάθαρο πως η χρήση συμβατικών ρυθμιστών στροφών με αλλαγή τάσης ή αλλαγή συχνότητας



(inverters) δημιουργούν προβλήματα στην όλη εφαρμογή για τους εξής λόγους:

- Για εφαρμογές με κριτήρια το θόρυβο, οι ρυθμιστές στροφών με αλλαγή τάσης, ιδίως στις χαμηλές ταχύτητες, δημιουργούν βόμβους και έτσι η χρήση τους καθίσταται αδύνατη.
- Κατά τη χρήση ρυθμιστών συχνότητας (inverters), η απώλεια, η έλλειψη σωστών ρυθμίσεων, η ασυμβατότητα όλων των παρελκόμενων, καθώς και το γεγονός ότι δεν είναι όλοι οι κινητήρες κατάλληλοι για τη χρήση αυτή, δημιουργεί δυσλειτουργίες.
- Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης δεν ξεπερνά το 75%, και αυτό επιτυγχάνεται μόνο σε πολύ μικρή περιοχή στροφών.
- Για να επιτευχθούν διαφορετικές στροφές, απαιτείται η χρήση κινητήρων με διαφορετικούς αριθμούς πόλων ή και η χρήση ιμαντοκίνησης, προκαλώντας έτσι ακόμη μεγαλύτερη απόκλιση του βαθμού απόδοσης.
- Απαιτούνται συνήθως διαφορετικοί κινητήρες για λειτουργία σε 50Hz ή 60Hz.
- Για να μεταβληθούν οι στροφές απαιτούνται πρόσθετα εξαρτήματα, όπως διακόπτες Υ-Δ, ροοστάτες, μετασχηματιστές, μετατροπείς συχνότητας κλπ, τα οποία κοστίζουν, απαιτούν επιπρόσθετο χώρο, προκαλούν επιπλέον

απώλειες και οδηγούν σε μεγαλύτερες εκπομπές θορύβου.

- Ένας ανεμιστήρας είναι κατάλληλος για ένα βέλτιστο σημείο λειτουργίας, για το οποίο πρέπει να σχεδιασθεί με απόλυτη ακρίβεια, κάτι που αυξάνει τον αριθμό των παραγόντων που επηρεάζουν την λειτουργία του.
- Τέλος, συχνά τα απαραίτητα επιπλέον εξαρτήματα-υλικά, όπως φίλτρα και ειδικά καλώδια που πρέπει να εγκατασταθούν όταν χρησιμοποιούμε inverters, δεν υπολογίζονται στη διαδικασία του αρχικού κοστολογίου ή ακόμα και κατά τη διάρκεια την εγκατάστασης, με αποτέλεσμα το επιπλέον κόστος ή/και τη δυσλειτουργία του συστήματος.

Σε σχέση με τα παραπάνω η χρήση ανεμιστήρων με κινητήρες EC έχουν πολύ χαμηλό ποσοστό αποτυχίας.

Αυτά τα μειονεκτήματα μπορούν να αποφευχθούν με τη χρήση κινητήρων τεχνολογίας EC, με ισχύ από 100W έως 5,5kW.

Οι κινητήρες EC είναι σύγχρονοι κινητήρες εξωτερικού ρότορα με μόνιμους μαγνήτες και δυνατότητα μετατροπής του ρεύματος ηλεκτρονικά, ανάλογα με την θέση του ρότορα. Αυτή η αρχή λειτουργίας επιτυγ-



**SYSTEMAIR**

The straight way to clean air indoors

TRUST.  
**Systemair**

Systemair Προϊόντα Αερισμού



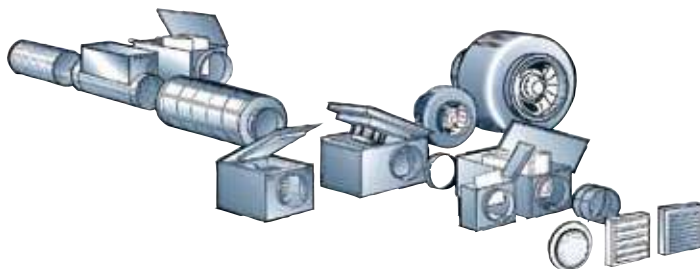
Η Systemair είναι μια από τις επιφανέστερες εταιρείες εξαερισμού με επιχειρήσεις σε 60 χώρες σε Ευρώπη, Ασία, Μέση Ανατολή, Νότια Αφρική, Βόρεια Αμερική & Αυστραλία , με 9 γραμμές παραγωγής πιστοποιημένες κατά ISO 9001. Η εταιρεία Systemair διαθέτει 2 κεντρικές αποθήκες & 12 εργοστάσια σε 11 χώρες, με συνολικό εμβαδόν περίπου 135.000m<sup>2</sup>.

Η ίδρυση της εταιρείας, το 1974, βασίστηκε στην ιδέα ενός προϊόντος του κυκλικού ανεμιστήρα (βαρελάκι -in line). Λειτουργώντας με απλότητα & αξιοπιστία, ο σκοπός μας είναι να κατασκευάσουμε & να αναπτύξουμε υψηλής ποιότητας προϊόντα αερισμού, τα οποία είναι εύκολα στην επιλογή, εγκατάσταση & λειτουργία.

Το straight way εκφράζει τον στόχο της Systemair να σας προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις για όλες τις εφαρμογές αερισμού με γνώμονα την απλότητα της εγκατάστασης και την ευκολία του εγκαταστάτη.

Η εμπιστοσύνη σε εμάς ως προμηθευτή σας είναι το κίνητρο μας για καλύτερα προϊόντα, εξυπηρέτηση , υποστήριξη.

Η ηλεκτρονική σελίδα της εταιρείας μας [www.systemair.gr](http://www.systemair.gr) θα αποτελέσει το καθημερινό εργαλείο δουλειάς.



 **Systemair**  
SYSTEMAIR HELLAS A.E.  
Άστρους 13, Ίλιον, Τ.Κ. 13121  
Τηλ. 210-5789766 Φαξ. 210-5789768

[www.systemair.gr](http://www.systemair.gr)  
[www.frico.se](http://www.frico.se)

Βελτίωση στην απόδοση, στο κόστος λει-

τουργίας και στη στάθμη θορύβου

χάνει βαθμούς απόδοσης έως και 90%, συμπεριλαμβανομένων και των απωλειών των ηλεκτρονικών, σε μεγάλη κλίμακα στροφών λειτουργίας.

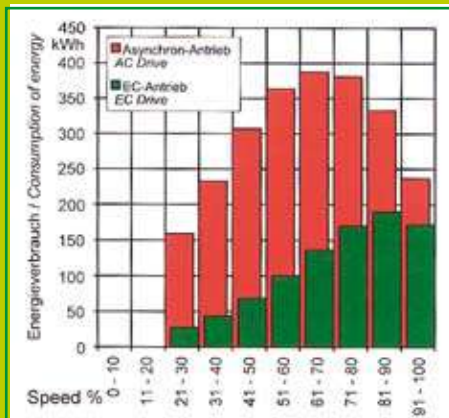
Επειδή με τα ηλεκτρονικά είναι εφικτή η λειτουργία των κινητήρων σε διαφορετικές στροφές, καταργείται η ανάγκη για κινητήρες με διαφορετικούς αριθμούς πόλων. Επίσης τα ηλεκτρονικά προσφέρουν τη δυνατότητα ελέγχου, μέσω του οποίου επιτυγχάνεται με ακρίβεια το επιθυμητό σημείο λειτουργίας.

Σαν αποτέλεσμα όλων αυτών, έχουμε βελτίωση στην απόδοση, στο κόστος λειτουργίας και στη στάθμη θορύβου.

Οι κινητήρες διαθέτουν προστασία IP54 και είναι άμεσα συμβατοί με δίκτυα τροφοδοσίας σε τάσεις από 200-277V ως μονοφασικοί, και 380-480V ως τριφασικοί, χωρίς την ανάγκη επιπρόσθετων εξαρτημάτων. Επίσης μπορεί να ελέγχονται με linear ή BUS interface.

Η εξοικονόμηση ενέργειας, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, είναι πολύ θετική σε τέτοιου είδους συστήματα.

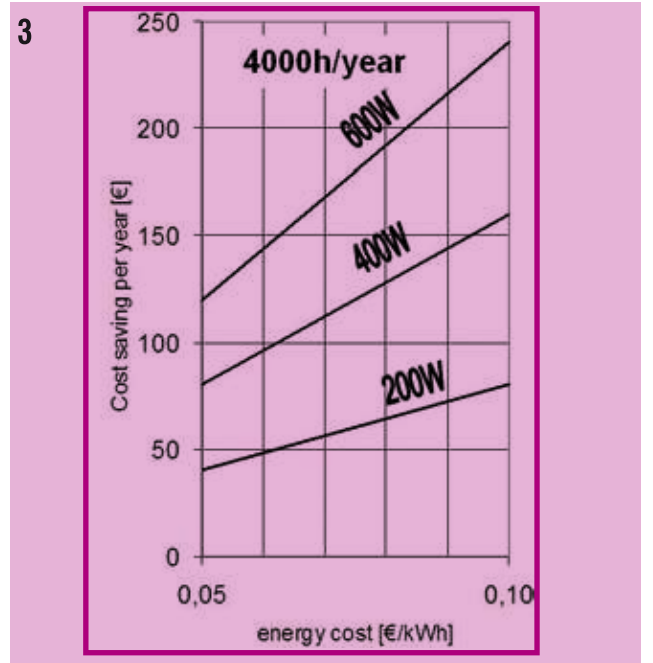
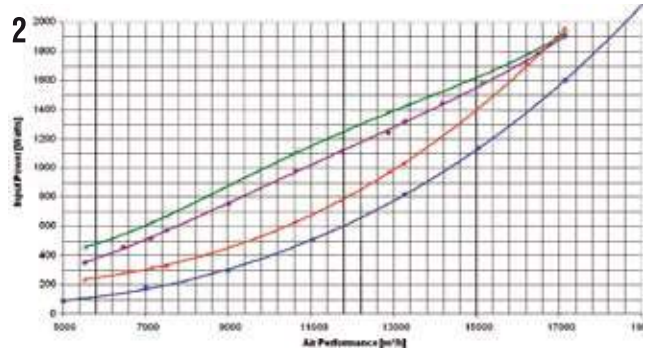
1



### Εξοικονόμηση ενέργειας

Στο διάγραμμα 2 εμφανίζεται η απορροφούμενη ισχύς σε έναν ανεμιστήρα με συμβατικό τριφασικό κινητήρα, ελεγχόμενο με τρεις διαφορετικούς τρόπους, και τον ίδιο ανεμιστήρα με κινητήρα EC. Στην περιοχή της μέγιστης παροχής, ο κινητήρας EC απαιτεί 15% λιγότερη ισχύ, λόγω καλύτερου βαθμού απόδοσης. Σε μικρότερες όμως παροχές και ειδικότερα σε μερικά φορτία, το πλεονέκτημα της τεχνολογίας EC γίνεται ακόμα μεγαλύτερο. Αυτό συμβαίνει επειδή ο κινητήρας EC διατηρεί τον υψηλό βαθμό απόδοσης σε μια μεγάλη περιοχή στροφών, ενώ η απόδοση του τριφασικού κινητήρα μειώνεται δραστικά με τη μείωση των στροφών. Το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας σε μερικά φορτία ξεπερνά το 50%. Με μια μέση ετήσια διάρκεια λειτουργίας περίπου 4.000 ωρών και τη διαφορά κατανάλωσης (όπως προκύπτει από το διάγραμμα 2) υπολογίζονται τα ετήσια οφέλη που αναφέρονται στο διάγραμμα 3. Αυτό, σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των κινητήρων EC, αυξάνει σημαντικά τα συνολικά οφέλη έναντι των συμβατικών τριφασικών κινητήρων.

14

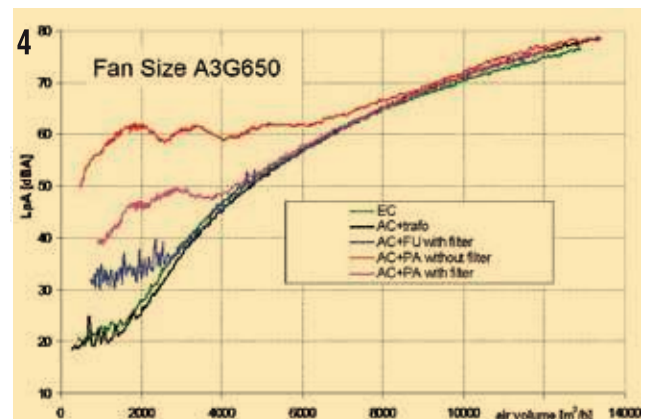


### Συμπεριφορά θορύβου

Όταν ένας τριφασικός κινητήρας λειτουργεί με ροοστάτη ή μετατροπέα συχνότητας, στα μερικά φορτία επηρεάζεται ιδιαίτερα αρνητικά η συμπεριφορά του θορύβου. Αυτό είναι αποτέλεσμα των ταλαντώσεων του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου και των μεταβολών της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, οι οποίες παράγουν ηλεκτρομαγνητικές αρμονικές, με ανάλογη διέγερση στην ροπή και στην ισχύ του κινητήρα. Ο ανεμιστήρας αποδίδει τις επιδράσεις αυτές ως αεροδυναμικό ή κατασκευαστικό θόρυβο.

Μέχρι τώρα, από ακουστικής απόψεως, η ευνοϊκότερη περίπτωση είναι η λειτουργία ενός τριφασικού κινητήρα με μετασχηματιστή πέντε θέσεων.

Τα ίδια θετικά αποτελέσματα επιτυγχάνονται και με την χρήση κινητήρων EC, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.





Η Ευρωπαϊκή κοινότητα έχει εκδώσει ήδη οδηγία σχετική με την ενεργειακή διαχείριση των κτιρίων, όπου αναφέρονται (πέραν της μόνωσης και των κουφωμάτων που έχουμε ακούσει) και οι κινητήρες των συστημάτων κλιματισμού & αερισμού, οι οποίοι σταδιακά από το 2012 θα πρέπει να αντικατασταθούν με νέας τεχνολογίας κινητήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

Οι ανεμιστήρες με τεχνολογία EC-i καλύπτουν -και είναι σύμφωνοι με- τις νέες απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής κοινότητας, σχετικά με την ενεργειακή διαχείριση των εγκαταστάσεων, προσφέροντας χαμηλού ενεργειακού κόστους λειτουργία.

Το γεγονός ότι ένας τεράστιος αριθμός ανεμιστήρων συναντάται σε πλήθος εφαρμογών, σε συνδυασμό με την ραγδαία εξέλιξη των ηλεκτρονικών, η τεχνολογία EC δίνει σήμερα τη δυνατότητα να εξοικονομηθούν απίστευτα πόσα ενέργειας και χρημάτων από τη μείωση του λειτουργικού κόστους σε αυτόν τον τομέα.

**Επιγραμματικά συμπεράσματα**

Σε τι εξυπηρετεί η τεχνολογία EC; Η τεχνολογία EC εφευρέθηκε για να εξυπηρετήσει την εξοικονόμηση ενέργειας από την λειτουργία ανεμιστήρων.

Τι είναι ένας EC-i κινητήρας; Είναι ένας σύγχρονος DC κινητήρας, εξωτερικού ρότορα, χωρίς καρβουνάκια, με μόνιμους μαγνήτες και με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά, μέσω των οποίων μετασχηματίζεται η τάση τροφοδοσίας και ελέγχονται οι στροφές του κινητήρα, και έτσι ονομάζεται ELECTRONICALLY COMMUTATED ή EC motor.

Ποιά είναι τα βασικά χαρακτηριστικά ενός EC-i κινητήρα;

- Οικονομία στην ενέργεια
- Εξαιρετική συμπεριφορά θορύβου
- Συμπαγής κατασκευή
- Ενσωματωμένα ηλεκτρονικά με EMC και φίλτρα δικτύου
- Λειτουργούν πάντα στην σωστή κατεύθυνση
- Λειτουργία σε 50Hz ή 60Hz με την ίδια απόδοση

- Λειτουργούν σε μεγάλης κλίμακας τάσεις (200-277V/380-480V)
  - Ενσωματωμένη προστασία κινητήρα, χωρίς επιπλέον τύλιγμα & χωρίς πρόσθετα εξαρτήματα όπως θερμικά προστασίας, επιτηρητές κλπ.
  - Ο κινητήρας και τα ηλεκτρονικά είναι απόλυτα συνδυασμένα
  - Αναπτύσσουν μικρότερη θερμοκρασία
  - Επιβαρύνουν με λιγότερη θερμότητα το ψυκτικό σύστημα
  - Μεγάλη διάρκεια ζωής χωρίς ανάγκη επισκευών
- Που εφαρμόζονται;
- Σε αξονικούς και φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες
  - Συμπυκνωτικές-εξατμιστικές μονάδες
  - Απορροφητήρες & εξαεριστήρες
  - Συστήματα εξαερισμού οροφής
  - Συσκευές ανάκτησης θερμότητας
  - Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες
  - Μονάδες φιλτραρίσματος



Μετασχηματίζεται η τάση τροφοδοσίας και

ελέγχονται οι στροφές του κινητήρα

Made in the USA for over 100 years

**ΦΟΡΗΤΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ**

**ΜΟΝΙΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΜΜΩΝΙΑΣ**

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ**

**ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ**

**ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ**

Επισκεφτείτε την ιστοσελίδα μας [www.o-m.gr](http://www.o-m.gr)

Ζητούνται τοπικοί αντιπρόσωποι

Αποκλειστικός αντιπρόσωπος για Ελλάδα και Κύπρο

**ΑΦΟΙ ΜΑΡΗ Ο.Ε.**  
 25ης Μαρτίου 18, 13231 Πετρούπολη, Αθήνα  
 Τηλ: 210.5020809, Τηλ/Φαξ: 210.5029997  
 url: [www.o-m.gr](http://www.o-m.gr) e-mail: [info@o-m.gr](mailto:info@o-m.gr)

Ένα καλώς διαστασιο-λογημένο σύστημα

εξαερισμού έχει κρίσιμο ρόλο στην περαιτέρω

μείωση της κατανάλωσης ενέργειας

## Υβριδικός αερισμός

**Περιβαλλοντικός σχεδιασμός κτιρίων και Εξοικονόμηση ενέργειας**

**Κοϊνάκης Χρυσόστομος**

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός  
Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης,  
Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών

### Μέρος 1ο Βασικές αρχές σχεδιασμού

Η θέση του αερισμού στον συνολικό σχεδιασμό των περιβαλλοντικά αποδοτικών και «πράσινων» κτιρίων

Ο περιβαλλοντικά ορθός σχεδιασμός των κτιρίων είναι αυτός που λαμβάνει υπόψη του την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Χρησιμοποιώντας κατάλληλα το εξωτερικό περιβάλλον, υπάρχει η δυνατότητα να επιτευχθεί αποδεκτό εσωτερικό περιβάλλον στα κτίρια, χωρίς ανάλογη

αύξηση της απαιτούμενης ενέργειας, σε σύγκριση με τον συνήθη σχεδιασμό. Υπό τις κατάλληλες συνθήκες οι αειφόρες ή πράσινες τεχνολογίες μπορούν να ικανοποιήσουν σε σημαντικό βαθμό τις απαιτήσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού και καθαρού εσωτερικού αέρα. Παρόλα αυτά σε πολλές περιπτώσεις απαιτούνται συμπληρωματικά μηχανικά συστήματα. Σε ένα ισχυρά μονωμένο κτίριο γραφείων, η απαιτούμενη ενέργεια για αερισμό και ψύξη μπορεί να υπερβαίνει το 50% της συνολικά απαιτούμενης ενέργειας. Κατά συνέπεια ένα καλώς διαστασιολογημένο σύστημα εξαερισμού έχει κρίσιμο ρόλο στην περαιτέρω μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Ο φυσικός αερισμός και ο παθητικός δροσισμός είναι βιώσιμες και ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και ταυτόχρονα και οικονομικά συμφέρουσες, και εάν χρησιμοποιηθούν ορθά, είναι καλώς ανε-

κτές από τους ενοίκους του κτιρίου. Για τον λόγο αυτό πρέπει, όπου είναι εφικτό, να ενθαρρύνεται η χρήση τους. Δυστυχώς όμως στην πράξη το ερώτημα απλώς εκφυλίζεται και καταλήγει απλώς στο αν θα χρησιμοποιηθεί φυσικός ή μηχανικός εξαερισμός. Αυτό στην πράξη εμπόδισε πολλές φορές τη χρήση αειφόρων τεχνικών αερισμού, αφού από μόνος του ο φυσικός αερισμός δεν εξασφαλίζει εγγυημένο, σταθερό και επαρκές επίπεδο άνεσης στον χρήστη σε όλες τις κλιματικές συνθήκες.

Για χρόνια ο φυσικός και ο μηχανικός αερισμός αναπτύσσονταν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και ο φυσικός αερισμός ταυτιζόταν με την ανεξέλεγκτη ροή αέρα από τους αρμούς και τα ανοίγματα του κτιρίου. Επιπλέον επιδιώκονταν να μειωθεί στο μικρότερο δυνατό βαθμό, ώστε να ελαττωθεί η κατανάλωση ενέργειας -συνήθως μόνο για θέρμανση. Το επόμενο στάδιο είναι η ανάπτυξη ενός νέου τύπου συστήματος αερισμού: του Υβριδικού Αερισμού.

### Ορισμός του υβριδικού αερισμού

Συστήματα υβριδικού αερισμού ονομάζονται αυτά που παρέχουν ικανοποιητικές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος, χρησιμοποιώντας και φυσικό αερισμό και μηχανικά συστήματα, αλλά το καθένα από αυτά με διαφορετικό τρόπο και σε διαφορετικές ώρες της ημέρας και εποχές του χρόνου. Στον υβριδικό αερισμό οι μηχανικές και οι φυσικές δυνάμεις συνδυάζονται σε ένα διφυές (two-mode) σύστημα, όπου ο τρόπος λειτουργίας ποικίλει ανάλογα με την εποχή και την ώρα της ημέρας, εκμεταλλευόμενες κατά τον μέγιστο τρόπο τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Η κύρια διαφορά ανάμεσα στα συμβατικά συστήματα εξαερισμού και τα υβριδικά συστήματα είναι το ευφυές σύστημα ελέγχου, το οποίο μπορεί να αλλάξει τον αερισμό από φυσικό σε μηχανικό (και το αντίστροφο), ώστε να ελαχιστοποιήσει την ενεργειακή κατανάλωση.

### Οφέλη από τα υβριδικά συστήματα αερισμού

Ο Υβριδικός αερισμός:

- Συνδυάζει τη χρήση δύο συστημάτων (φυσικού και μηχανικού) που χρησι-



Φωτ. 1. Αερισμός κτιρίου γραφείων – εφαρμογή της αρχής του υποβοηθούμενου φυσικού αερισμού («Fan-assisted Natural Ventilation»).





Εξαρτάται ιδιαίτερα από το κλίμα της ευρύτερης περιοχής

μπορεί την κατάλληλη στιγμή με τον κατάλληλο τρόπο το καθένα, δίνοντας νέες δυνατότητες βελτιστοποίησης και μάλιστα με χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας σε σύγκριση με ένα συμβατικό σύστημα.

- Δημιουργεί υψηλά πρότυπα άνεσης και περιβαλλοντικής απόδοσης, αξιοποιώντας ευφυή συστήματα ελέγχου και εφαρμόζει ολοκληρωμένο σχεδιασμό λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορικές συνθήκες εσωτερικού – εξωτερικού περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα λαμβάνει υπόψη και τον συνολικό ενεργειακό και βιοκλιματικό σχεδιασμό. Μειώνει κατά συνέπεια και την ενεργειακή κατανάλωση και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, δηλαδή το «περιβαλλοντικό αποτύπωμα» του κτιρίου.
- Μπορεί να γίνει ανεξάρτητος έλεγχος του εσωκλίματος κάθε χώρου με οικονομικό και απλό τρόπο, για να αποφευχθεί η εκτεταμένη χρήση αεραγωγών, που συνεπάγεται προβλήματα υγείας και συντήρησης.
- Παρέχει λύσεις και για σύνθετα συστήματα αερισμού σε πολύπλοκα κτίρια, οι οποίες είναι διαφανείς αλλά και βιώσιμες για τον χρήστη.

**Βασικές αρχές του υβριδικού αερισμού**

**Φυσικός και μηχανικός αερισμός**

- Η αρχή αυτή βασίζεται σε δύο πλήρως αυτόνομα συστήματα, που η στρατηγική ελέγχου εναλλάσσει την λειτουργία μεταξύ των δύο, ή χρησιμοποιεί το ένα για κάποιες διεργασίες και το άλλο για κάποιες άλλες. Για παράδειγμα α) φυσικός αερισμός χρησιμοποιείται σε ενδιάμεσες εποχές (άνοιξη-φθινόπωρο) και μηχανικός τον χειμώνα και το καλοκαίρι ή β) φυσικός αερισμός για νυχτερινό δροσισμό το βράδυ και μηχανικό αερισμό τις ώρες εργασίας.



**Υποβοηθούμενος φυσικός αερισμός**

- Η αρχή αυτή βασίζεται σε ένα σύστημα φυσικού αερισμού που συνδυάζεται με



έναν εξαεριστήρα απαγωγής ή προσαγωγής, που ενισχύει ή υποβοηθά τον αερισμό (fan-assisted ventilation). Κατ' αυτό τον τρόπο καλύπτονται οι περίοδοι χαμηλών τιμών φυσικού αερισμού, όπου ένας μηχανικός εξαεριστήρας χαμηλής πίεσης ενισχύει τις διαφορές πίεσης και βοηθά τον φυσικό ελκυσμό.

Μηχανικός αερισμός υποβοηθούμενος από τη θερμική άνωση ή την ανεμοπίεση

- Η αρχή αυτή βασίζεται σε ένα σύστημα μηχανικού αερισμού που κάνει κατάλληλη χρήση των



φυσικών δυνάμεων. Αφορά συστήματα μηχανικού εξαερισμού με πολύ μικρές απώλειες πίεσης, όπου οι φυσικές δυνάμεις που δημιουργούν το φαινόμενο, μπορούν να παρέχουν και ένα σημαντικό μέρος της απαιτούμενης πίεσης.

**Στοιχεία της φιλοσοφίας σχεδιασμού**

Ο υβριδικός αερισμός έχει διαφορετική φιλοσοφία σχεδιασμού και διαφορετικές στοχεύσεις σε σύγκριση με τον μηχανικό αερισμό. Τόσο οι στόχοι εξοικονόμησης ενέργειας, όσο και οι απαιτήσεις άνεσης, είναι διαφορετικές από αυτές του μηχανικού αερισμού. Η σύγκριση κόστους ανάμεσα στον υβριδικό και στον μηχανικό

Πίνακας 1. Συνθήκες και απαιτήσεις στην φάση του αρχικού σχεδιασμού του φυσικού, υβριδικού και μηχανικού εξαερισμού.

Συνθήκες ή απαιτήσεις:	φυσικός			υβριδικός			μηχανικός		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
<b>ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΔΥΟ ΒΔΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ:</b>									
Θερμό και υγρό									
Θερμό και ξηρό									
Ήλιο									
Ψυχρό									
Υψηλό επίπεδο ρύπανσης στην περιοχή									
Θορυβώδες περιβάλλον									
<b>ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ (IAQ):</b>									
Υψηλές απαιτήσεις για το 95% των ωρών παραμονής στον χώρο									
Κανονικές απαιτήσεις για το 95% των ωρών παραμονής στον χώρο									
Κανονικές απαιτήσεις για το 80% των ωρών παραμονής στον χώρο									
<b>ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ:</b>									
Υψηλές απαιτήσεις για το 95% των ωρών παραμονής στον χώρο									
Κανονικές απαιτήσεις για το 95% των ωρών παραμονής στον χώρο									
Κανονικές απαιτήσεις για το 80% των ωρών παραμονής στον χώρο									
<b>ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ - ΥΨΗΛΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΟΤΙ ΑΦΟΡΑ:</b>									
Θόρυβο ανεμιστήρων ή ροής αέρα									
Θόρυβο από γειτονικό χώρο ή διάδρομο									
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ:</b>									
Ενέργεια ανεμιστήρα									
Θέρμανση									
Ψύξη									
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ:</b>									
Αρχικό									
Συντήρησης									
<b>ΚΤΙΡΙΟ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ:</b>									
Σύστημα εξαερισμού εύκολο στην επιθεώρηση									
Σύστημα εξαερισμού εύκολο στον καθαρισμό									
Αποφυγή προβλημάτων λόγω παρείσφραξης χιονιού και βροχής									
Ελεύθερη ψύξη με τον εξωτερικό αέρα									
Αποφυγή βραχυκύκλωσης μεταξύ ανοιγμάτων εισόδου και εξόδου									
Αξία μεταώλησης του κτιρίου μετά από 15 χρόνια λειτουργίας									
Χώροι μεγάλου ύψους και με ανάγκες ευελιξίας									
Υψηλά κόστη / μεγάλος αριθμός ανοίκων ανά μονάδα όγκου									
Ένας ή δύο όροφοι με κεντρική διαχείριση αέρα									
<b>ΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>									
Δομικά υλικά και στοιχεία									
Εκκένωση κατά τη λειτουργία									
<b>ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΧΡΗΣΤΗ:</b>									
Πλήρης αποδοχή του εσωτερικού περιβάλλοντος									
Επίδραση του χρήστη στον έλεγχο του κλίματος στους χώρους									
Επίδραση του χρήστη στη θερμική άνεση και στην IAQ									
Πιθανότητα αντίληψης του τρόπου λειτουργίας του συστήμ. εξαερισμού									
Αποφυγή παραπόνων από τους ενοίκους									

Υπόμνημα: L = χαμηλή, M = ενδιάμεση, H = υψηλή τιμή



Συχνά ο σχεδιασμός αποτελεί πρόκληση για τον σχεδιαστή

και υπάρχουν δυσκολίες εύρεσης της βέλτιστης λύσης

Φωτ. 2. Παράδειγμα υβριδικώς αεριζόμενου σχολικού κτιρίου (Δανία). Εφαρμόζεται η αρχή του μηχανικού αερισμού υποβοηθούμενου από τη θερμική άνοση ή την ανεμοπίεση («Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation»).



κό αερισμό πρέπει να γίνεται για όλη τη διάρκεια ζωής του έτους και όχι απλώς στο κόστος της αρχικής επένδυσης, γιατί διαφέρουν οι παράμετροι λειτουργίας, συντήρησης και απόσυρσης. Στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται υβριδικός αερισμός πραγματοποιείται συχνότατα και ολοκληρωμένος ενεργειακός και περιβαλλοντικός σχεδιασμός του κτιρίου, ήτοι: βιοκλιματικός σχεδιασμός, παθητικός και φυσικός δροσισμός και ηλιακή θέρμανση. Για τον λόγο αυτό σε αυτές τις περιπτώσεις απαιτείται ολοκληρωμένη προσέγγιση από την αρχική φάση σχεδιασμού και συνεργασία μηχανικών από όλους τους σχετικούς τομείς: αρχιτέκτονες, πολιτικοί, μηχανολόγοι, ενεργειακοί μηχανικοί και σε ευρύτερο σχεδιασμό και πολεοδομικοί και περιβαλλοντολόγοι. Κατ' αυτό τον τρόπο μπορεί να μεταβληθεί και η διαστασιολόγηση και η απαιτούμενη ισχύς των μηχανολογικών συστημάτων.

Ο υβριδικός σχεδιασμός εξαρτάται ιδιαίτερα από το κλίμα της ευρύτερης περιοχής και τις μικροκλιματικές συνθήκες στην περιοχή του κτιρίου και για τον λόγο αυτό πρέπει τα στοιχεία αυτά να ληφθούν

υπόψη από την αρχή του σχεδιασμού. Άλλα θέματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι:

- οι δυνατότητες νυχτερινού δροσισμού, θέματα θορύβου, ασφάλειας και πυρασφάλειας,
- ο σχεδιασμός των δομικών στοιχείων που επηρεάζουν τον αερισμό, όπως παράθυρα, ηλιακές καμινάδες και αίθρια -πρέπει να γίνει εξ' αρχής και κατά προτεραιότητα,
- ο βαθμός αυτοματισμού και οι ειδικές απαιτήσεις του χρήστη λόγω ειδικής χρήσης του κτιρίου (π.χ. νοσοκομείο, σχολείο, γραφεία) -πρέπει να ληφθούν εξ' αρχής υπόψη,
- η συνολική φιλοσοφία σχεδιασμού στοχεύει στη βελτίωση της ενεργειακής κατανάλωσης, ενώ ταυτόχρονα πληρούνται οι απαιτούμενες συνθήκες άνεσης του χρήστη.

Για όλους τους παραπάνω λόγους συχνά ο σχεδιασμός αποτελεί πρόκληση για τον σχεδιαστή και υπάρχουν δυσκολίες εύρεσης της βέλτιστης λύσης.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζο-

νται συνοπτικά και συγκεντρωτικά οι δυνατότητες σχεδιασμού του αερισμού (φυσικός, υβριδικός, μηχανικός) ανάλογα με τις συνθήκες και τις απαιτήσεις σχεδιασμού, και αξιολογούνται με: χαμηλή, ενδιάμεση και υψηλή τιμή αποτελεσματικότητας.

Με τον τρόπο αυτό μπορεί ο χρήστης να έχει μια πρώτη απάντηση στο ερώτημα: «τι είδος εξαερισμού να εφαρμόσω για την περίπτωση μου και τι αποτέλεσμα θα έχω;»

#### Διαδικασία σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός αερισμού μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός αν ακολουθηθεί εξαρχής οργανωμένη, λογική προσέγγιση μέσω διαδοχικών φάσεων, επιλέγοντας τον κατά περίπτωση κατάλληλο βαθμό λεπτομέρειας, από τον βασικό σχεδιασμό για ένα μικρό κτίριο απλής χρήσης, μέχρι τις πολύπλοκες προσομοιώσεις για μεγάλα κτίρια πολλαπλών και ειδικών χρήσεων. Για λόγους συντομίας, η γενική διαδικασία σχεδιασμού και αξιολόγησης παρουσιάζεται εποπτικά και συνοπτικά στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Φωτ. 3. Αερισμός υψηλού κτιρίου – εφαρμογή της αρχής του φυσικού και μηχανικού αερισμού («Natural and Mechanical Ventilation»).

Πίνακας 2. Διαδικασίες και φάσεις σχεδιασμού και αξιολόγησης



# CLIMA DUCT

ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

## Στηρίζουμε

τον Επαγγελματία Ψυκτικό με:

- ⇒ Δωρεάν επίσκεψη στο έργο σας
- ⇒ Μελέτη αεραγωγών
- ⇒ Παράδοση στον χώρο σας

- ❁ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ
- ❁ PLENUM
- ❁ ΠΕΡΣΙΔΕΣ
- ❁ ΗΧΟΠΑΓΙΔΕΣ
- ❁ ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ
- ❁ FAN SECTION



32 χρόνια εμπειρίας είναι εγγύηση!

www.smartgraphic.gr

CLIMA DUCT - Πόντου 22, 173 42 Αγ. Δημήτριος  
Τηλ.: 2 10 9846976 Φαξ: 2 10 9846947 Κιν.: 6944 345747 E-mail: info@climaduct.gr www.climaduct.gr

Η σωστή επιλογή στομίου είναι

μια σημαντική διαδικασία για την ολοκλήρωση και

την επιτυχία του σχεδιασμού κάθε εφαρμογής



## Στόμια αέρα

### Τύποι και Εφαρμογές τους σε Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Αερισμού

**Παναγιώτης Καλδής**

MSC Μηχανολόγος Μηχανικός  
ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ

Στις μέρες μας θεωρείται αυτονόητο ότι ένας επαγγελματικός χώρος θα πρέπει να διαθέτει σύστημα κλιματισμού – αερισμού. Είτε αυτός είναι γραφειακός χώρος, τράπεζα, εστιατόριο ή εμπορικό κατάστημα, αλλά και σε ιδιωτικές κατοικίες τελευταία, είναι όλο και περισσότερο απαραίτητο. Κατά τον σχεδιασμό, εκτός από τον αρχιτέκτονα, καλείται και ο μηχανολόγος να συμβάλει στη μελέτη και στην ολοκλήρωση του χώρου αυτού, υπολογίζοντας όγκους, φορτία, απώλειες ισχύος και εναλλαγές. Επιλέγονται τα μηχανήματα και οι ανεμιστήρες, διαστασιοποιούνται τα κανάλια και υπολογίζεται το δίκτυο.

Όλα αυτά είναι γνωστά σε όλους. Αυτό που είναι λιγότερο γνωστό και συνήθως λόγω μικρότερου κόστους αφήνεται σαν τελευταίο, είναι η διανομή – διάχυση του αέρα στον χώρο. Την εργασία αυτή αναλαμβάνουν να εκτελέσουν τα στόμια. Στόμιο είναι η διάταξη που μπαίνει σε κάθε άνοιγμα του αεραγωγού και μεταφέρει τον αέρα στο χώρο. Αν και το τελευταίο στην τοποθέτηση και κοστολογικά υποδεέστερο είναι το στοιχείο που καθορίζει το τελικό αποτέλεσμα του κλιματισμού – αερισμού. Μια λάθος επιλογή στομίου στην οροφή, μπορεί να μη θερμάνει το χώρο ή να προξενεί ανεπιθύμητα ρεύματα αέρα στο χώρο διαβίωσης, χαρακτηρίζοντας την όλη εφαρμογή ανεπιτυχή.

Στη διαδικασία επιλογής των στομιών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη

διάφορες παράμετροι, όπως η χρήση του χώρου και οι απαιτήσεις του, το σημείο τοποθέτησης (τοίχος ή οροφή), το ύψος τοποθέτησης, η επθυμητή διάχυση του αέρα στο χώρο, τα σημεία επιστροφής, ο όγκος του αέρα που θα περάσει από το κάθε στόμιο, η διαφορά θερμοκρασίας του αέρα που βρίσκεται στο στόμιο -πριν μπει στο χώρο- σε σχέση με τη θερμοκρασία του χώρου, η πτώση πίεσης που θα δημιουργήσει το στόμιο, και ο θόρυβος που θα παραχθεί σε αυτό.

Κατά την επιλογή ενός στομίου οροφής θα πρέπει ο αέρας κατά τη θέρμανση να μπορεί να φθάσει στη ζώνη 0-70 cm από το έδαφος, ενώ στην ψύξη θα πρέπει κατά την πτώση του αέρα η ταχύτητά του σε ύψος 180 cm να μην υπερβαίνει το 0,25 m/s. Κατά την επιλογή ενός επίτοιχου στομίου θα πρέπει να δούμε τι πτώση έχει ο αέρας και σε τι απόσταση, ενώ κατά την επιλογή ενός στομίου τζετ θα πρέπει να δούμε τη μέση ταχύτητα που θα έχει ο αέρας στο κέντρο της δέσμης του και την απόσταση την οποία θα μπορέσει να φθάσει.



Πολλοί είναι οι τύποι στομιών και όλοι με διαφορετικά χαρακτηριστικά για την επιλογή. Τα στόμια μπορεί να έχουν σταθερά ή ρυθμιζόμενα πτερύγια οδήγησης του αέρα ή ακόμη και τα πτερύγια αυτά να δημιουργούν στροβιλισμό του αέρα για να πετύχουν καλλίτερη διάχυση. Υπάρχουν στόμια τα οποία συγκεντρώνουν τη δέσμη του αέρα για να την πάνε πιο μακριά και άλλα που, από κατασκευή ή από τη δυνατότητα που έχουν στη ρύθμιση, να την αποκεντρώνουν και να την αποδυναμώνουν για να μην έχει μεγάλες ταχύτητες σε κοντινές αποστάσεις.

Τα στόμια χρόνο με το χρόνο εξελίσσονται και νέα μοντέλα παρουσιάζονται, δίνοντας λύσεις σε προβλήματα σχεδιασμού που τυχόν παρουσιάζονται.

Όπως είναι εύκολα κατανοητό η σωστή επιλογή στομίου είναι μια σημαντική διαδικασία για την ολοκλήρωση και την επιτυχία του σχεδιασμού κάθε εφαρμογής. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι τα νομογραφήματα, που αφορούν το κάθε στόμιο, αλλά και -τελευταία- τα προγράμματα υπολογισμού, τα οποία διαθέτουν οι κατασκευαστές μαζί με τα προϊόντα τους. Με τη σωστή χρήση των εργαλείων αυτών μπορεί ο μελετητής να κάνει την ενδεδειγμένη κάθε φορά επιλογή για την εφαρμογή που σχεδιάζει. Κάποιες εταιρείες, μαζί με τον πλήρη τεχνικό κατάλογο των προϊόντων τους, διαθέτουν και το λογισμικό για την επιλογή των στομιών, το οποίο κατά περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τις ιστοσελίδες τους στο διαδίκτυο.



η πρώτη σου  
ματιά...

ΕΜΠΟΡΙΟ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ



 **freeze.com**  
ΑΦΟΙ ΒΑΣΙΛΑΚΗ ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΕΒΕ

[www.freeze.com.gr](http://www.freeze.com.gr)

Κεντρικό: Ιερά Οδός 114, 104 47 Αθήνα, Τηλ.: 210 34 78 884, 210 34 78 494, Fax: 210 34 70 490  
Υπ/μα.: Πειραιώς 47, Μοσχάτο, Τηλ.: 210 48 34 904

e-mail: [info@freeze.com.gr](mailto:info@freeze.com.gr)

Υπάρχουν τρεις τρόποι φιλτραρίσματος, ο

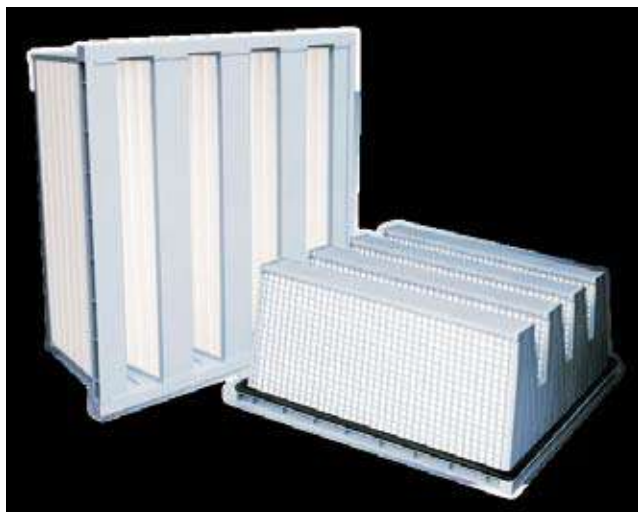
μηχανικός, ο ηλεκτροστατικός και ο χημικός



# Φίλτρα αέρα σε συστήματα Κλιματισμού/Αερισμού

**Δαμιανίδης Λάζαρος**

Για την εταιρεία FILTROSYSTEM'



Ο κλιματισμός είναι η επεξεργασία του αέρα, με σκοπό τη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας, υγρασίας, κίνησης και καθαρότητας μέσα σε κλειστούς χώρους. Η καθαρότητα του αέρα επιτυγχάνεται μέσω της διαδικασίας του φιλτραρίσματος.

Φιλτράρισμα είναι η απομάκρυνση των ανεπιθύμητων σωματιδίων και ουσιών από τον εισερχόμενο ή εξερχόμενο αέρα ενός χώρου, στον βαθμό που αυτό είναι απαραίτητο. Αυτό γίνεται για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, των εξαρτημάτων του συστήματος κλιματισμού, των αντικειμένων σε εσωτερικούς χώρους και για την επίτευξη υψηλής καθαρότητας σε ειδικούς χώρους όπως χειρουργεία, βιολογικά εργαστήρια και χώρους κατασκευής ηλεκτρονικών, καθώς και για την προστασία του περιβάλλοντος από τους βλαβερούς ρύπους των βιομηχανιών. Υπάρχουν τρεις τρόποι φιλτραρίσματος, ο μηχανικός, ο ηλεκτροστατικός και ο χημικός. Ο μηχανικός και ο ηλεκτροστατικός χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση σωματιδίων και ο χημικός για την εξουδετέρωση χημικών ενώσεων.

Στον μηχανικό τρόπο φιλτραρίσματος χρησιμοποιούνται φίλτρα από συνθετικές ίνες ή υαλοίνες ή πολυεστερικές ίνες. Η συγκράτηση των σωματιδίων ανάμεσα στην ίνες επιτυγχάνεται με τέσσερις μηχανισμούς, την διήθηση, την πρόσκρουση, την αναχαίτιση και τη διάχυση. Υπάρχουν δεκαεπτά κλάσεις φίλτρων που ομαδοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες. Πρόφιλτρα G (G1 έως G4), για τη συγκράτηση σωματιδίων μεγαλύτερων από 5μm, φίλτρα λεπτής σκόνης F (F5 έως F9), για τη συγκράτηση σωματιδίων με μέγεθος από 1 έως 5μm, απόλυτα φίλτρα HEPA H (H10 έως H14), για τη συγκράτηση σωματιδίων με μέγεθος από 0,3μm έως 1μm και απόλυτα φίλτρα ULPA U (U15 έως U17), για τη συγκράτηση σωματιδίων με μέγεθος από 0,12 έως 0,3μm.

Οι μορφές των φίλτρων ποικίλουν ανάλογα με την κατηγορία τους. Τα πρόφιλτρα «G» κατασκευάζονται σε επίπεδη ή σε κυματοειδή μορφή ή σαν σακόφιλτρα με χαλαρούς θύλακες. Τα φίλτρα λεπτής σκόνης «F» κατασκευάζονται σαν σακόφιλτρα με χαλαρούς ή σταθερούς θύλακες. Τα απόλυτα φίλτρα «H» κατασκευάζονται σαν κασετίνες ή σαν σακόφιλτρα με σταθερούς θύλακες. Τα απόλυτα φίλτρα «U» κατασκευάζονται σαν κασετίνες. Στον ηλεκτροστατικό τρόπο φιλτραρίσματος, η ροή του αέρα διασχίζει ένα ηλεκτρικό πεδίο όπου τα σωματίδια φορτίζονται με θετικό ηλεκτρι-

κό φορτίο και προσκολλώνται σε μια αρνητικά φορτισμένη πλάκα.

Στον χημικό τρόπο φιλτραρίσματος χρησιμοποιείται συνήθως ενεργός άνθρακας ή/και ενεργή αλουμίνα, με πολύ υψηλό πορώδες όπου επικάθονται, δημιουργώντας χημικούς δεσμούς, τα μόρια των χημικών ενώσεων που θέλουμε να εξουδετερώσουμε.

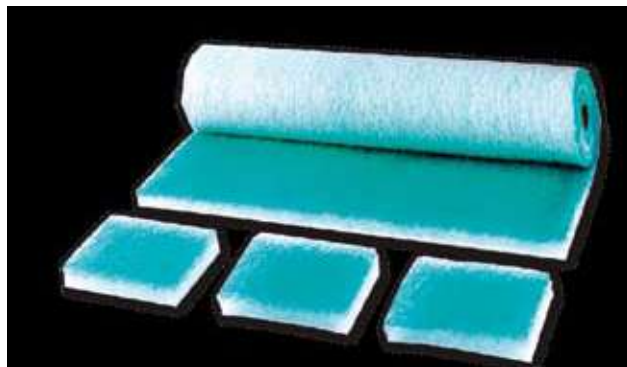
Για την επιλογή του τύπου φίλτρου που θα χρησιμοποιήσουμε θα πρέπει να λάβουμε υπόψη το μέγεθος και το είδος των ρύπων, καθώς και τη χρήση του χώρου που θα εισέλθει ο αέρας. Για παράδειγμα ένα χειρουργείο έχει πολύ μεγαλύτερες απαιτήσεις καθαρότητας αέρα από ένα εμπορικό κατάστημα.

Όταν χρησιμοποιούμε φίλτρα κατηγορίας υψηλότερης της κατηγορίας «G», θα πρέπει να τοποθετούνται πριν από αυτά ένα ή περισσότερα φίλτρα των προηγούμενων κατηγοριών. Επίσης όταν χρησιμοποιούμε φίλτρα ηλεκτροστατικά ή ενεργού άνθρακα, πολλές φορές χρησιμοποιούμε εκτός από πρόφιλτρα και τα κατάλληλα μετάφιλτρα.

Μερικά παραδείγματα εφαρμογών, με τις κατηγορίες φίλτρων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Εφαρμογές	Κατηγορίες φίλτρων που απαιτούνται
Γυμναστήρια, εκθέσεις.	G
Κατοικίες, γραφεία, ξενοδοχεία, δωμάτια νοσοκομείων, θέατρα, μουσεία, σινεμά, καταστήματα.	G+F
Χειρουργεία, εντατικές, καθαροί χώροι, παρασκευαστήρια τροφίμων.	G+F+H
Φαρμακοβιομηχανίες, εργοστάσια κατασκευής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.	G+F+H+U

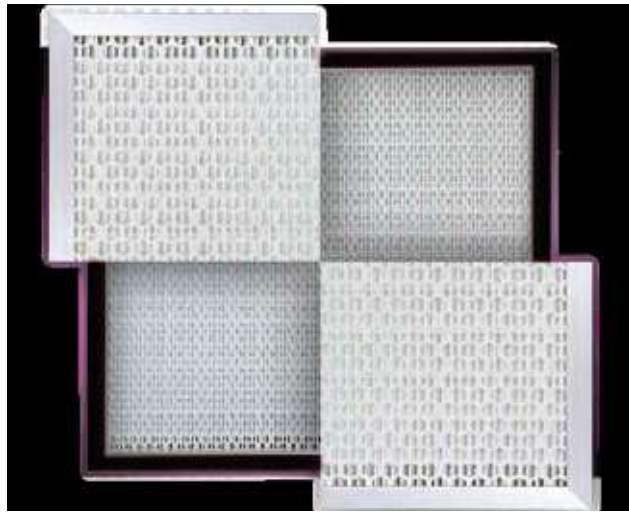
Σε εφαρμογές όπως κουζίνες χώρων μαζικής εστίασης, χρησιμοποιείται μια συστοιχία φίλτρων για την σταδιακή φιλτρανση των ρύπων, πριν αυτοί εξέλθουν στο περιβάλλον. Τα στάδια φιλτρανσης συνήθως είναι τα ακόλουθα: 1ο & 2ο στάδιο: φίλτρο λίπους, 3ο στάδιο: πρόφιλτρο G, 4ο στάδιο: σακόφιλτρο F, 5ο στάδιο: απόλυτο φίλτρο H, 6ο & 7ο στάδιο: φίλτρο χημικού καθαρισμού, 8ο στάδιο: μετάφιλτρο G. Αντί των φίλτρων του 3ου, 4ου και 5ου σταδίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλεκτροστατικό φίλτρο.





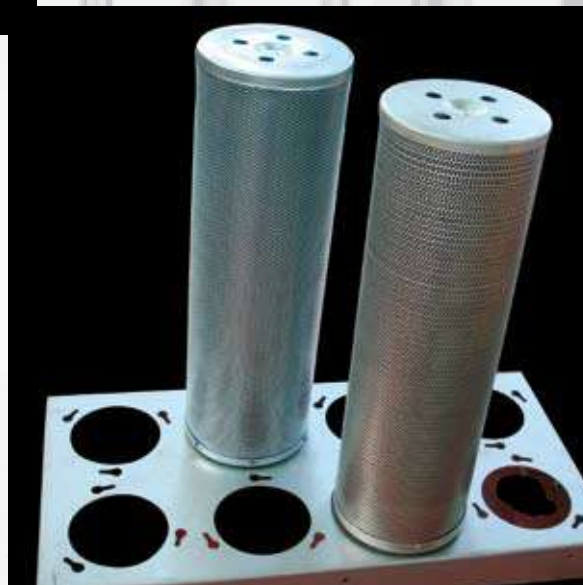
Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην πτώση πίεσης (αρχική και τελική) του συνδυασμού των φίλτρων που θα επιλέξουμε. Θα πρέπει η αρχική πτώση πίεσης να μην είναι πολύ υψηλή, για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και πιο οικονομική λειτουργία. Επίσης ο ανεμιστήρας πρέπει να επιλέγεται έτσι ώστε να μπορεί να ανταπεξέλθει όταν τα φίλτρα είναι ρυπασμένα, οπότε η πτώση πίεσης να προσεγγίζει την τελική. Ιδιαίτερα σημαντική, εκτός από την σωστή αρχική εγκατάσταση, είναι και η αντικατάσταση των ρυπασμένων φίλτρων όταν αυτά φτάσουν στην τελική πτώση πίεσης, ώστε να μην επιβαρύνουν υπερβολικά το σύστημα κλιματισμού.

Η σωστή επιλογή του τύπου και της διάστασης των φίλτρων για την εφαρμογή που εξετάζουμε, αλλά και η έγκαιρη αντικατάστασή τους, μας εξασφαλίζει τις κατάλληλες συνθήκες στον χώρο με το χαμηλότερο συνολικό κόστος (εγκατάστασης και λειτουργίας).



Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην πτώση πίεσης

του συνδυασμού των φίλτρων που θα επιλέξουμε





Διεύθυνση,  
οδός Σερβίων 9

τ.: 210  
5221528  
– 5222933  
f.:2105223668

## Μεταφορά του Σ.Ε.Ψ.Ε. σε νέες ιδιόκτητες εγκαταστάσεις

Πυρετώδεις είναι οι εργασίες που γίνονται στις νέες ιδιόκτητες εγκαταστάσεις του Σ.Ε.Ψ.Ε., έτσι ώστε να γίνει εφικτή η μεταφορά και η έναρξη λειτουργίας του καταστήματος το συντομότερο δυνατόν.

Σε συνομιλία που είχαμε με τον Πρόεδρο του Δ.Σ. του Σ.Ε.Ψ.Ε. κ. Γιάννη Χανιωτάκη, μας μετέφερε την απόφαση του συμβουλίου, η οποία αναφέρεται στη λειτουργία του καταστήματος από την

πρώτη εργάσιμη ημέρα του νέου έτους. Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι στους ορόφους του νέου κτηρίου έχουν μεταφερθεί ήδη εμπορεύματα και λειτουργούν σαν αποθηκευτικοί χώροι, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρημάτων που καταβάλλονταν για το ενοίκιο της αποθήκης. Αυτή η εξοικονόμηση χρημάτων επιτάχυνε τις εργασίες αποπεράτωσης του όλου έργου, με σκοπό να γίνει ταχύτερα η μετεγκατάσταση για την αποφυγή ενοικίου και για τον χώρο του καταστήματος.

Η νέα διεύθυνση του Συνεταιρισμού είναι επί της οδού ΣΕΡΒΙΩΝ 9, λίγα μέτρα πιο κάτω από την

γνωστή μας διεύθυνση (πηγαίνοντας προς την ΚΗΦΙΣΟΥ).

Σημειωτέον ότι τα τηλέφωνα παραμένουν (idia: 210 5221528 – 5222933 και FAX:2105223668.

Εκφράζουμε τις θερμότερες ευχές μας για την επίτευξη των στόχων του.



## Επιστολή

του Νικόλαου Α. Μπιτσάκου

Για να κριθεί μια πράξη σωστή ή λάθος, δίκαιη ή άδικη υπάρχουν οι γραμμένοι νόμοι, υπάρχουν όμως και οι άγραφοι. Με τους γραμμένους δεν μπορώ να ασχοληθώ, εξουσιοδοτημένα είναι τα αρμόδια ανά περίπτωση δικαστήρια, εγώ θα σταθώ μόνο στους άγραφους..

Προέκυψε ένα πρόβλημα το οποίο έπρεπε να επιλύσουμε δέκα άνθρωποι, είχε επίπτωση σε δέκα συγκεκριμένους ανθρώπους. Οι δέκα αυτοί άνθρωποι εκφράσαμε τη γνώμη μας επ' αυτού και αποφασίσαμε από κοινού τον τρόπο με τον οποίο θα κινηθούμε για να το επιλύσουμε. Όλοι είχαμε την ίδια θέση και προτείναμε μία κοινή λύση. Οι εννέα τηρήσαμε και υπερασπιστήκαμε μέχρι τέλους την αρχική θέση και απόφασή μας. Ένας από τους δέκα, ο κ. Κουμπούρης, όταν ήρθε η δύσκολη στιγμή που έπρεπε να περάσει από τη θεωρία στην πράξη, ήτοι να υπερασπιστεί την άποψή του, την άλλαξε άρδην (όταν λέμε άρδην, άλλαξε μαχόμενο στρατόπε-

δο ψευδόμενος, υποστήριξε ακριβώς το αντίθετο από αυτό που ξέραμε, που ήταν και η άποψη των υπολοίπων).

Όχι μόνο άλλαξε άρδην τα πιστεύω του, αλλά και για να δικαιολογήσει αυτήν την ριζική αλλαγή κατεύθυνσης κατηγορήσε εμένα προσωπικά και έναν άλλο συνάδελφο για πίεση που δέχτηκε για να υποστηρίξει ό,τι στην αρχή υποστήριξε.

Παρότι θίχτηκα και εξαγριώθηκα, βρήκα την ψυχραιμία και τον ρώτησα, σε προσωπικό επίπεδο, για ποιο λόγο άλλαξε θέση και χρησιμοποίησε τόσα ψέματα και συκοφαντίες εναντίον μου για να ενισχύσει την νέα του άποψη. Η απάντηση του ήταν: «Ήταν πολιτική μου απόφαση».

Δεν μπορούσε να υπερασπιστεί την αρχική δική του άποψη, κατασυκοφάντησε και εμένα προσωπικά, με σκοπό να στοιχειοθετήσει μια «πολιτική του απόφαση»!!!! Δραστηριοποιούμαι στον κλάδο 40 χρόνια σαν ψυκτικός. Τα τελευταία 30 χρόνια αποτελώ μέλος του Σ.Ε.Ψ.Κ.Ε, προσφέροντας αθόρυβα και χωρίς φαιμάρες τη στήριξη μου στον κλάδο. Μάχομαι όλα αυτά τα χρόνια, και ως επαγγελματίας αλλά και μέσα

από την ενασχόλησή μου με τα κοινά, για τη διασφάλιση της συνοχής του κλάδου μας. Πίστευα μέχρι χθες ότι τα είχαμε καταφέρει, είμαστε πολλοί άνθρωποι στραμμένοι προς αυτήν την κατεύθυνση και είχαμε ήδη δει το αποτέλεσμα των προσπαθειών μας. Αυτή η ιστορία είναι για μένα ένα πρωτοφανές, πρωτόγνωρο, ανήκουστο πάθημα, κάτι που δεν περίμενα ποτέ να συμβεί, όχι σε μένα, σε κανέναν συνάδελφό μου.

Σέβομαι τις απόψεις όλων, όλοι από τη μεριά τους έχουν σίγουρα το δίκιο τους. Πιστεύω ότι με διάλογο μπορούμε πάντοτε να βρούμε λύση στο οποιοδήποτε πρόβλημα. Δεν μπορεί να υπάρξει λύση όμως όταν βρισκόμαστε αντιμέτωποι με άνανδρες συμπεριφορές, υποκινούμενες από προσωπικό όφελος.

Επειδή το δίκαιο πρέπει πάντα να δικαιώνεται, περιμένω από τον κ. Κουμπούρη να αναθεωρήσει τη στάση του, να θέσει εκ νέου τη δική του άποψη. Την, έξω από συμφέροντα, έξω από «πολιτικές», έξω από ίντριγκες, δική του άποψη. Το δίκαιο δικαιώνεται μόνο όταν ακούγεται η αλήθεια.

Με τιμή





ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ



ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΨΥΞΕΩΣ



ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ



ΜΟΝΕΣ & ΔΙΦΥΛΛΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ



ΣΥΡΟΜΕΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ



ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ (ΠΟΡΤΕΣ ΜΕ ΜΕΝΤΕΣΕ) ΣΕ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΣΑΣ

**Επαγγελματικά Συστήματα Ψύξης - Εξοπλισμός Χώρων Μαζικής Εστίασης**

**IBS Hellas Μ.Ε.Π.Ε.**

**Πειραιώς 37 Μοσχάτο, τ.κ. 183 46**

Τηλ. +30(210)4825881, Φαξ: +30(210)4831522, e-mail: info@ibscold.gr, site: www.ibscold.gr





T: 210.5248127,  
F: 210.5248176,  
e-mail:  
info@opse.gr

## Εκлого-απολογιστική Γενική Συνέλευση Ο.Ψ.Ε.



Η εκлого-απολογιστική Γενική Συνέλευση της Ο.Ψ.Ε. έγινε την 28η Νοεμβρίου ημέρα Κυριακή στην Αθήνα, στα γραφεία του Σ.Ε.Ψ.Κ.Ε.Ε.

Στο προεδρείο της Γεν. Συνέλευσης εξελέγησαν οι κ.κ. Αγγελάκης Ιωάννης, Μαμαλάκης Στέλιος και Αρφάνης Αριστείδης.

Τις εργασίες της Συνέλευσης άνοιξε ο εκπρόσωπος της Κρήτης και πρόεδρος της ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗΣ κ. Αγγελάκης Ιωάννης, δίνοντας τον λόγο στον απερχόμενο Πρόεδρο της Ο.Ψ.Ε. κ. Δημήτρη Κόκοτο, ο οποίος ξεκίνησε την ομιλία του κάνοντας αναφορά στην οικονομική κρίση που βρίσκεται η χώρα μας και στην επιβολή φόρων στους ώμους των ελευθέρων επαγγελματιών, με αποτέλεσμα την οικονομική δυσπραγία την οποία βιώνουμε όλοι μας. Στην συνέχεια αναφέρθηκε στις προσπάθειες που έγιναν για την επέκταση της Ο.Ψ.Ε. με τη σύσταση και ένταξη νέων Σωματείων στο δυναμικό της, χαιρετίζοντας ταυτόχρονα τους υπό ένταξη συναδέλφους από την Λάρισα.

Επίσης αναφέρθηκε στις πιέσεις που ασκήθηκαν στους αρμόδιους φορείς για την τροποποίηση του Π.Δ.87/1996, την εφαρμογή των Ευρωπαϊκών κανονισμών 842 και 1005/2009 και τις πιστοποιήσεις που απαιτούνται για τη διαχείριση των ψυκτικών ρευστών, με στόχο την ενδυνάμωση του κλάδου, αλλά και την προστασία των καταναλωτών και του περιβάλλοντος από τους μη αρμόδιους.

Η άρνηση της Πολιτείας να συνεργασθεί

προς αυτήν την κατεύθυνση, υποχρέωσε τον κ. Κόκοτο να ζητήσει από το Σώμα την έκδοση σκληρού ψηφίσματος εναντίον της, διότι με την ολιγωρία και τους κακούς χειρισμούς της στην ουσία δημιουργεί προβλήματα στους αδειοδοτημένους συναδέλφους.

Τέλος αναφέρθηκε στην οικονομική βοήθεια που παρείχε η Ο.Ψ.Ε. προς τα Σωματεία για την διοργάνωση σεμιναρίων, μετά από αίτησή τους, και κλείνοντας ανακοίνωσε την μεταφορά των γραφείων της σε χώρο που της παραχωρείται από την Γ.Ε.Σ.Ε.Β.Ε. επί της οδού ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 27 στην ΑΘΗΝΑ και έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των εξόδων της.

Στη συνέχεια τον λόγο έλαβε ο κ. Παναγιώτης Πουλιάνος αναφερόμενος στην προχειρότητα, ανευθυνότητα και άγνοια των ανθρώπων που χειρίζονται τα θέματα εκ μέρους των υπηρεσιών και των πολιτικών προϊσταμένων τους, ζήτησε από τους συναδέλφους που θα αναλάβουν τα ηνία της Ο.Ψ.Ε. εγρήγορη, ούτως ώστε να φρενάρουν σχέδια που θα έχουν σαν αποτέλεσμα τη συρρίκνωση του επαγγέλματος μας. Έκλεισε δε ζητώντας την ενδυνάμωση των Σωματείων, έτσι ώστε η εκπροσώπησή μας

στα ανώτερα συνδικαλιστικά κλιμάκια να είναι καλύτερη για την αποτελεσματικότερη άσκηση πιέσεων προς τους αρμόδιους φορείς. Τέλος, ευχαρίστησε τους συναδέλφους του στο προηγούμενο Δ.Σ. για την καλή συνεργασία που είχε μαζί τους.

Την ενότητα στους κόλπους του κλάδου ζήτησε ο κ. Στέλιος Μαμαλάκης, την οποία θεωρεί απαραίτητο στοιχείο για την επίτευξη των στόχων της Ο.Ψ.Ε. Επίσης ανέφερε ότι από την εμπειρία του, μετά τις συχνές επαφές με τους αξιωματούχους των υπουργείων, αντελήφθη ότι με οργανωμένες και αθόρυβες ενέργειες είναι δυνατόν να κερδηθούν πολλά πράγματα, εφόσον

υπάρχουν έγγραφες προτάσεις προς αυτούς. Αυτό βέβαια απαιτεί την συμμετοχή των Σωματείων, που κι αυτά με τη σειρά τους πρέπει να καταθέτουν τις θέσεις και τις προτάσεις τους εγγράφως στο Δ.Σ. της Ο.Ψ.Ε., έτσι ώστε να χρησιμοποιούνται σαν όπλα στις μάχες που δίνονται με τους αρμόδιους φορείς.

Την επισήμανση του κ. Ευάγγελου Αναγνώστου, πρέπει να τονίσουμε, ότι το Π.Δ. και η πιστοποίηση είναι δύο διαφορετικά πράγματα που το ένα προϋποθέτει το άλλο.

Προϋπόθεση για την πιστοποίηση είναι η επαγγελματική άδεια, αλλά με ελλείψεις και δυσανάγνωστο Π.Δ. που επιδέχεται πολλές ερμηνείες, είναι αρκετά δύσκολο να αντιμετωπίσουμε τους υπαλλήλους των υπουργείων. Το τροποποιημένο Π.Δ. βάζει σαφέστερα τις προϋποθέσεις πιστοποίησης, οπότε βασική μας επιδίωξη πρέπει να είναι η υπογραφή του.

Ο κ. Δημήτρης Σάλτας αναφέρθηκε στο ισχύον Π.Δ. και ζήτησε την επικέντρωση του ενδιαφέροντος όλων των συμμετεχόντων στην τροποποίηση του, έτσι ώστε να επιτευχθεί αναβάθμιση του κλάδου και των επαγγελματιών δικαιωμάτων του.

Την μεταφορά της ανησυχίας των συναδέλφων από την Μεσσηνία μετέφερε ο κ. Βασίλης Τσίχλης, σχετικά με την περαίωση και ζήτησε την αναφορά της μη συμφωνίας στο ψήφισμα της Ο.Ψ.Ε., όπως επίσης τον





www.opse.gr

**Το νέο Διοικητικό Συμβούλιο**

διαχωρισμό της πληρωμής των εισφορών με την θεώρηση του βιβλιαρίου υγείας.

Ο κ. Δήμος Αλιβάνιστος αναφέρθηκε στις προϋπηρεσίες και την μη απεμπόληση της θεώρησης τους σε άλλους φορείς εκτός των Σωματείων μας. Ο δε κ. Αντώνης Φλώκης ζήτησε από το Δ.Σ. τη μείωση των εισφορών που έχουν την υποχρέωση να καταβάλουν τα Σωματεία προς την Ο.Ψ.Ε.

Ο συνάδελφος κ. Παναγιώτης Ρίζος αφού ευχαρίστησε τα μέλη του Δ.Σ. για τις μέχρι τώρα προσπάθειές τους, συντάχθηκε με τους συναδέλφους που ζήτησαν να ψηφισθεί ψήφισμα της Γεν. Συνέλευσης, στο οποίο θα αναφέρονται τα αιτήματα του κλάδου και να διανεμηθεί στα αρμόδια υπουργεία.

Τέλος ο Πρόεδρος της Γεν. Συνέλευσης κ. Γιάννης Αγγελάκης επεσήμανε τον κίνδυνο της συρρίκνωσης των Σωματείων, εξ αιτίας της αδιαφορίας του κράτους, επειδή οι επαγγελματίες του κλάδου θεωρούν ότι δεν έχουν να κερδίσουν τίποτα από αυτά, με αποτέλεσμα να μην έχουν ερέθισμα συμμετοχής.

Μετά το πέρας των εργασιών και την απαλλαγή του απερχόμενου Δ.Σ. από κάθε ευθύνη, εγκρίθηκε ο προϋπολογισμός του έτους 2011 και εκδόθηκε ψήφισμα στο οποίο αναφέρονται τα εξής:

- α) Να αναφερθεί η κινητή ψύξη και ο κλιματισμός στον νόμο.
- β) Διαφωνία για την περαίωση
- γ) Θεώρηση των βιβλιαρίων υγείας ανεξάρτητα των οφειλομένων ασφαλιστικών εισφορών.

δ) Να αντιστοιχούνται οι υφιστάμενες άδειες προς την μεγαλύτερη κατηγορία.

ε) Να μην καταργηθεί από τους απόφοιτους των ΤΕΕ & ΙΕΚ το δικαίωμα στην άδεια καυσίμου αερίου.

Η Εφορευτική Επιτροπή αποτελούμενη από τους κ.κ. Καπετανόπουλο Αλέξανδρο, Πανταζόπουλο Δημήτριο και Περάκη Εμμανουήλ, παρουσία δικαστικού εκπροσώπου, διεξήγαγε αρχαιρεσίες για την ανάδειξη Νέου Διοικητικού Συμβουλίου, Ελεγκτικής Επιτροπής και Αντιπροσώπων για την Γ.Ε.Σ.Ε.Β.Ε.

Μετά το πέρας της καταμέτρησης των ψήφων οι εκλεγέντες συνήλθαν υπό την προεδρεία του κ. Παναγιώτη Πουλιάνου και συγκρότησαν σε σώμα το Νέο Δ.Σ. της Ο.Ψ.Ε.



ΜΑΜΑΛΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ



ΠΟΥΛΙΑΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ



ΣΑΛΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

**ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ****ΠΡΟΕΔΡΟΣ:** ΜΑΜΑΛΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ**Α' ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ:** ΠΟΥΛΙΑΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**Β' ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ:** ΣΑΛΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ:** ΑΡΦΑΝΗΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ**ΤΑΜΙΑΣ:** ΣΜΑΡΙΑΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**ΕΦΟΡΟΣ:** ΤΣΙΧΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**ΜΕΛΟΣ:** ΑΛΙΒΑΝΙΣΤΟΣ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ**ΜΕΛΟΣ:** ΚΟΥΤΣΟΓΕΩΡΓΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**ΜΕΛΟΣ:** ΛΥΤΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ**ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

ΡΙΖΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΚΟΥΜΠΟΥΡΗΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ

ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

**ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ Γ.Σ.Ε.Β.Ε.**

ΠΟΥΛΙΑΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΜΑΜΑΛΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ



Η ανανέωση του αέρα είναι μια σοβαρή θερ-

μική απώλεια. Είναι όμως ταυτόχρονα και ένας

βασικός παράγοντας του κλιματισμού



# Απλοποιημένη μέθοδος μελέτης συστημάτων κλιματισμού

**Δημήτρης Μενεγάκης**

Μηχανολόγος – Μηχανικός

Συνέχεια από το τεύχος 13

## Απώλεια των τοιχωμάτων του χώρου λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας

Η θερμική απώλεια των τοιχωμάτων του χώρου που θα κλιματίσουμε, λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας, είναι μια σοβαρή απώλεια κατά τη ψύξη και σημαντικό όφελος κατά τη θέρμανση. Είναι και αυτή αισθητή θερμότητα.

Από την ηλιακή ακτινοβολία προσβάλλονται:

- οι οροφές των κτιρίων που είναι εκτεθειμένες στο περιβάλλον,
- οι εξωτερικοί τοίχοι που προσβάλλονται από τον ήλιο, κατά τις ώρες λειτουργίας του κλιματισμού,
- τα παράθυρα και οι εξωτερικές πόρτες,
- οι τζαμαρίες.

Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας δεν είναι μια ποσότητα σταθερή και πάντα εξαρτάται:

- από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής,
- από την ώρα της ημέρας και
- από τον προσανατολισμό των εξωτερικών τοιχωμάτων του χώρου.

Για τη χώρα μας, για τις 12.00 το μεσημέρι χρησιμοποιούμε τις τιμές του παρακάτω πίνακα που εκφράζουν τη δυσμενή θερμική απώλεια από κάθε τετραγωνικό μέτρο τοιχώματος σε kcal ανά ώρα (kcal/m<sup>2</sup>/h). Οι τιμές αυτές έχουν προκύψει από στατιστικές παρατηρήσεις και μετρήσεις.

Εσείς, για να υπολογίσετε τη θερμική απώλεια του χώρου λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας, δεν έχετε παρά να επιλέξετε από τον πίνακα την ανάλογη τιμή και να πολλαπλασιάσετε επί την επιφάνεια του τοιχώματος σε m<sup>2</sup>.

Θερμική απώλεια λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας σε kcal ανά τετραγωνικό μέτρο τοιχώματος ανά Q P A

Προσανατολισμός Τοιχώματος	Εξωτερικοί τοίχοι	Παράθυρα και πόρτες εξωτερικές	Τζαμαρίες	Οροφές εκτεθειμένες στο περιβάλλον
Βορ.	10	18	30	
Ανατ.	10	18	30	30
Δυτ.	20	30	45	
Νοτ.	15	20	40	

## Παράδειγμα

Στο παράδειγμα του εστιατορίου, που δόθηκε στο προηγούμενο τεύχος 13 του περιοδικού, θα υπολογίσουμε τις θερμικές απώλειες των τοιχωμάτων, λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας.

Υπενθυμίζουμε ότι σύμφωνα με το σκαρίφημα που είχε δοθεί:

- Ο βόρειος τοίχος ΑΒ έχει επιφάνεια 56m<sup>2</sup> και τζαμαρία 24m<sup>2</sup>
- Ο νότιος τοίχος ΓΔ έχει επιφάνεια 56m<sup>2</sup> και τζαμαρία 24m<sup>2</sup>

- Ο ανατολικός τοίχος ΒΓ έχει επιφάνεια 34m<sup>2</sup> και μια πόρτα εξωτ. 6m<sup>2</sup>
- Ο δυτικός τοίχος ΑΔ έχει επιφάνεια 28m<sup>2</sup> και τζαμαρία 12m<sup>2</sup>
- Η οροφή έχει επιφάνεια 200m<sup>2</sup> και είναι εκτεθειμένη σε κλιματιζόμενο χώρο.

Απώλεια βόρ. τοίχου = 56m<sup>2</sup> x 10 = 560 kcal/h

Απώλεια τζαμαρίας βόρ. τοίχου = 24m<sup>2</sup> x 30 = 720 kcal/h

Απώλεια νότιου τοίχου = 56m<sup>2</sup> x 15 = 840 kcal/h

Απώλεια τζαμαρίας νότιου τοίχου = 24m<sup>2</sup> x 40 = 960 kcal/h

Απώλεια ανατολικού τοίχου = 34m<sup>2</sup> x 10 = 340 kcal/h

Απώλεια εξωτερικής πόρτας ανατολικού τοίχου = 6 x 18 = 108 kcal/h

Απώλεια δυτικού τοίχου = 28m<sup>2</sup> x 20 = 560 kcal/h

Απώλεια τζαμαρίας δυτικού τοίχου = 12m<sup>2</sup> x 45 = 540 kcal/h

Απώλεια οροφής δεν υπάρχει. (εκτεθειμένη σε κλιματιζόμενο χώρο).

Η συνολική θερμική απώλεια του χώρου λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας είναι το άθροισμα όλων των επί μέρους απωλειών, δηλαδή Q<sub>ακτ</sub> = 560 + 720 + 840 + 960 + 340 + 108 + 560 + 540 = 4628 kcal/h

## Σημαντική παρατήρηση

Η θερμική απώλεια λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας μπορεί να ελαττωθεί σημαντικά με την ελάττωση της επίδρασής της στα τοιχώματα του κλιματιζόμενου χώρου με τέντες, στορ, πέργκολες κλπ.

## Θερμική απώλεια λόγω της ανανέωσης του αέρα του κλιματιζόμενου χώρου.

Η ανανέωση του αέρα: ή με άλλα λόγια ο αερισμός ενός κλιματιζόμενου χώρου, είναι μια σοβαρή θερμική απώλεια, όπως θα δούμε παρακάτω. Είναι όμως ταυτόχρονα και ένας βασικός παράγοντας του κλιματισμού, γιατί είναι το μέσον με το οποίο ο αέρας του χώρου διατηρείται σε επιθυμητή υγιεινή κατάσταση.

Κάθε άτομο χρειάζεται περίπου 17 kgs. αέρα την ώρα, δηλαδή 15m<sup>3</sup>, για να εξασφαλιστεί το απαιτούμενο οξυγόνο της αναπνοής. Αν σε έναν κλειστό χώρο υπάρχει συγκέντρωση ατόμων και δεν υπάρχει σύστημα ανανέωσης του αέρα, είναι ευκολονόητο πως κάποια χρονική στιγμή θα υπάρξει έλλειψη οξυγόνου, λόγω της αναπνοής και ο αέρας του χώρου θα είναι ακατάλληλος και μολυσμένος. Πρέπει να σημειωθεί, ότι με την εκπνοή του κάθε άτομο διώχνει προς τον αέρα διοξείδιο του άνθρακα 100 φορές περισσότερο από εκείνο που εισπνέει. Το διοξείδιο του άνθρακα της αναπνοής δεν είναι όμως η μοναδική μόλυνση του αέρα. Σ' αυτήν πρέπει ακόμη να προσθέσουμε τις οσμές του σώματος, της κουζίνας, του καπνίσματος, των καυσαερίων της ατμόσφαιρας, τη σκόνη και διάφορα μικρόβια.

## Η απαιτούμενη ποσότητα ανανέωσης

Δύο είναι τα κριτήρια με τα οποία υπολογίζεται η απαιτούμενη ποσότητα αέρα ανανέωσης, που πρέπει να εξασφαλίζει το σύστημα.

- Το πρώτο είναι ο αριθμός των ατόμων που βρίσκονται σε ένα χώρο, αφού όπως αναφέρθηκε παραπάνω η παροχή 15m<sup>3</sup> ανά ώρα είναι η ελάχιστη ποσότητα αέρα που εξασφαλίζει το απαιτούμενο οξυγόνο της αναπνοής κάθε ατόμου. Η ποσότητα αυτή είναι ικανή να απορροφήσει τις διάφορες οσμές και μολύνσεις κάθε είδους. Πάντως για περιπτώσεις βαριάς μόλυνσης λαμβάνονται 25m<sup>3</sup> ανά ώρα για κάθε άτομο ή ακόμη και πιο πολύ.





Αν το σύστημα του αερισμού μελετηθεί

σύμφωνα με τον αριθμό των ατόμων, τότε σίγου-

ρα θα καταλήξουμε σε «φτωχό» αερισμό

Το κριτήριο αυτό εφαρμόζεται σε χώρους που υπάρχει συγκέντρωση πολλών ατόμων, όπως θέατρα, εστιατόρια, μπαρ, καφενεία κλπ.

- Το δεύτερο κριτήριο είναι ο αριθμός των αλλαγών του αέρα που πρέπει να γίνεται κάθε μια ώρα στον κλιματιζόμενο χώρο, ώστε να διατηρείται ο αέρας καθαρός. Αυτό το κριτήριο υιοθετήθηκε για ευκολονόητους λόγους. Υπάρχει περίπτωση ο κλιματιζόμενος χώρος να είναι μεγάλος και σ' αυτόν να συγκεντρώνονται λίγα άτομα, π.χ. μια κατοικία. Αν το σύστημα του αερισμού μελετηθεί σύμφωνα με το πρώτο κριτήριο, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων, τότε σίγουρα θα καταλήξουμε σε «φτωχό» αερισμό, δηλαδή θα κυκλοφορεί λιγότερος αέρας από εκείνο που χρειάζεται.

Ο παρακάτω πίνακας είναι ένας οδηγός για χώρους με διάφορες χρήσεις και με τα δύο κριτήρια. Προσωπική μου άποψη είναι να υπολογίζονται και τα δύο και τελικά να επιλέγεται η πιο μεγάλη ποσότητα αέρα ανανέωσης. Αυτό κρίνεται σκόπιμο εφ' όσον ο αριθμός των συγκεντρωμένων ατόμων μπορεί εύκολα να αυξομειωθεί.

Είδος χώρου	Ανάλογα με τον αριθμό Των ατόμων m <sup>3</sup> /h ανά άτομο	Ανάλογα με τον αριθμό των αλλαγών ανά Q P A
Καταστήματα	Ελάχιστη 17- κανονική 25	2
Νοσοκομεία	Ελάχιστη 17- κανονική 25	2
Φαρμακεία	Ελάχιστη 17- κανονική 25	3
Ξενοδοχεία	Ελάχιστη 17- κανονική 25	2
Εκκλησίες	Ελάχιστη 10- κανονική 12	1
Εστιατόρια	Ελάχιστη 20- κανονική 25	4
Θέατρα	Ελάχιστη 10- κανονική 12	2
Λέσχες	Ελάχιστη 35- κανονική 50	6
Καφετέριες	Ελάχιστη 30- κανονική 40	4
Bar	Ελάχιστη 35- κανονική 50	6
Χώροι με καπνίζοντες	Ελάχιστη 35- κανονική 50	6

#### Παράδειγμα υπολογισμού του αέρα ανανέωσης

Θα αναφερθούμε πάλι στο παράδειγμα που πήραμε στο προηγούμενο τεύχος 13 του περιοδικού. Υπενθυμίζουμε ότι το παράδειγμά μας είναι ένα εστιατόριο στην Κρήτη, στο οποίο θα εξυπηρετούνται 120 πελάτες από 12 εργαζομένους.

Ζητούμε τον απαιτούμενο αέρα ανανέωσης.

• Σύμφωνα με το πρώτο κριτήριο, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων. Για κάθε άτομο ο παραπάνω πίνακας δίνει 25 m<sup>3</sup>/h.

Επομένως ο απαιτούμενος αέρας ανανέωσης είναι 132 άτομα επί



#### ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝΑΝΕΩΣΗΣ

Είδος χώρου	Ανάλογα με τον αριθμό Των ατόμων m <sup>3</sup> /h ανά άτομο	Ανάλογα με τον αριθμό των αλλαγών ανά Q P A
Κατοικίες	Ελάχιστη 17- κανονική 25	2
Γραφεία	Ελάχιστη 17- κανονική 25	3





Κάθε φορά που ανοίγει η εξωτερική πόρτα ενός

χώρου που κλιματίζεται μπαίνει μέσα σ' αυτόν μια

ποσότητα ατμοσφαιρικού αέρα σε θερμοκρασία

και σχετική υγρασία του περιβάλλοντος



25, δηλαδή  
 $132 \times 25 = 3300 \text{ m}^3/\text{h}$

• Σύμφωνα με το δεύτερο κριτήριο δηλαδή τον αριθμό των απαιτούμενων αλλαγών, ο παραπάνω πίνακας δίνει 4 αλλαγές ανά ώρα. Ο όγκος του εστιατορίου είναι  $20 \times 10 \times 4 = 800 \text{ m}^3$ . Επομένως ο απαιτούμενος αέρας ανανέωσης είναι  $800 \text{ m}^3$  επί 4 αλλαγές ανά ώρα, δηλαδή  $800 \times 4 = 3200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Με το πρώτο κριτήριο υπολογίσαμε  $3300 \text{ m}^3/\text{h}$  και με το δεύτερο  $3200 \text{ m}^3/\text{h}$ . Θα πάρουμε το μεγαλύτερο, δηλαδή  $3300 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### Η θερμική απώλεια λόγω του αέρα ανανέωσης

Ο αέρας ανανέωσης μπαίνει στον κλιματιζόμενο χώρο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και γίνεται αφορμή μιας θερμικής απώλειας, αφού θα δαπανηθεί ενέργεια για να εξισωθεί η θερμοκρασία του με τη θερμοκρασία του χώρου. Η απώλεια αυτή είναι αισθητή θερμότητα. Ο αέρας ανανέωσης μπαίνει μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο με απόλυτη υγρασία, πιο υψηλή από την απόλυτη υγρασία του αέρα του χώρου. Τώρα θα δαπανηθεί ενέργεια για να συμπυκνωθεί μια ποσότητα υγρασίας, για να εξισωθεί η υγρασία του εισερχόμενου αέρα του περιβάλλοντος με εκείνη του κλιματιζόμενου χώρου. Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι τώρα θα γίνει και αφύγρανση του αέρα, πάνω στις κρύες επιφάνειες των αεροψυκτήρων. Αυτή η θερμική απώλεια είναι θερμότητα λανθάνουσα.

Η αισθητή θερμότητα του αέρα ανανέωσης υπολογίζεται με τον τύπο  $Q_{\text{αισθ.}} = O_a \times 0,3$   
 $(t_{\text{π}} - t_{\text{x}})$ , στον οποίο:

$O_a$  είναι ο όγκος του αέρα ανανέωσης σε  $\text{m}^3/\text{h}$   
 $t_{\text{π}}$  είναι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και  
 $t_{\text{x}}$  είναι η θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου.

Η λανθάνουσα θερμότητα του αέρα ανανέωσης υπολογίζεται με τον τύπο

$Q_{\text{λανθ.}} = O_a \times 0,72 \times (Y_{\text{π}} - Y_{\text{x}})$ , στον οποίο:  
 $O_a$  είναι πάλι ο όγκος του αέρα ανανέωσης σε  $\text{m}^3/\text{h}$

$Y_{\text{π}}$  είναι η απόλυτη υγρασία του αέρα του περιβάλλοντος και  
 $Y_{\text{x}}$  είναι η απόλυτη υγρασία του αέρα του χώρου.

Η απώλεια λόγω της ανανέωσης του αέρα είναι το άθροισμα της αισθητής και της λανθάνουσας θερμότητας, δηλαδή:

$$Q_{\text{ανανέωσης}} = Q_{\text{αισθ}} + Q_{\text{λανθ.}}$$

#### Παράδειγμα υπολογισμού της θερμικής απώλειας λόγω της ανανέωσης του αέρα

Αναφερόμαστε πάλι στο παράδειγμα του εστιατορίου της Κρήτης (βλ. τεύχος 13).

Λίγο παραπάνω υπολογίσαμε ότι ο αέρας ανανέωσης είναι  $3300 \text{ m}^3/\text{h}$ . Ο σκοπός μας είναι τώρα να υπολογίσουμε τη θερμική απώλεια που προκαλεί αυτή η ποσότητα αέρα ανανέωσης, όταν μπαίνει στο σύστημά μας. Έχουμε λοιπόν:

- Η αισθητή θερμότητα είναι  $Q_{\text{αισθ}} = O_a \times 0,3 (t_{\text{π}} - t_{\text{x}}) = 3300 \times 0,3 (40 - 24) = 3300 \times 0,3 \times 16 = 15840 \text{ kcal/h}$
- Η λανθάνουσα θερμότητα είναι  $Q_{\text{λανθ.}} = O_a \times 0,72 (Y_{\text{π}} - Y_{\text{x}}) = 3300 \times 0,72 (28 - 9) = 3300 \times 0,72 \times 19 = 45144 \text{ kcal/h}$
- Η συνολική θερμική απώλεια λόγω του αέρα ανανέωσης είναι  $Q_{\text{αναν.}} = Q_{\text{αισθ}} + Q_{\text{λανθ.}} = 15840 + 45144 = 60984 \text{ kcal/h}$

Πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι η απόλυτη υγρασία του ατμοσφαιρικού αέρα σε συνθήκες θερμοκρασίας  $40^\circ\text{C}$  και σχετικής υγρασίας 60% είναι  $28 \text{ gr/m}^3$ . Και η απόλυτη υγρασία του αέρα του κλιματιζόμενου χώρου στις συνθήκες θερμοκρασίας  $24^\circ\text{C}$  και σχετικής υγρασίας 50% είναι  $9 \text{ gr/m}^3$  (βλέπε ψυχομετρικό διάγραμμα στο τεύχος 12 του περιοδικού).

#### Θερμικές απώλειες λόγω εισροής ατμοσφαιρικού αέρα από διαρροές και ανοίγματα θυρών

Κάθε φορά που ανοίγει η εξωτερική πόρτα ενός χώρου που κλιματίζεται μπαίνει μέσα σ' αυτόν μια ποσότητα ατμοσφαιρικού αέρα σε θερμοκρασία και σχετική υγρασία του περιβάλλοντος. Ατμοσφαιρικός αέρας μπαίνει επίσης λόγω διαρροών από χαραμάδες και από πόρ-





τες και παράθυρα με κακή στεγανότητα. Η ποσότητα του ατμοσφαιρικού αέρα που μπαίνει μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο λαμβάνεται διεθνώς ίση με 1 έως 2 αλλαγές ανά ώρα, ανάλογα με τη στεγανότητα των θυρών και των παραθύρων. Στην ποσότητα αυτή θα στηρίξουμε τον υπολογισμό μας. Πρέπει πάντως να έχουμε υπόψη μας ότι από μια εξωτερική πόρτα, συνέχεια ανοιχτή, μπαίνουν στο χώρο περίπου 10.000 m<sup>3</sup> αέρα σε μια ώρα και από δύο πόρτες συνέχεια ανοιχτές μπαίνουν 15.000 m<sup>3</sup> αέρα, στον ίδιο χώρο. Σ' αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να παίρνουμε κάποια μέτρα για να περιορίζουμε, όσο είναι δυνατό, αυτή τη διαρροή, με πόρτες αυτόματες, περιστρεφόμενες ή με αεροκουρτίνες. Η διαρροή λαμβάνεται τότε σαν 2 αλλαγές του αέρα ανά ώρα.

Όπως και στην περίπτωση του αέρα ανανέωσης, η ποσότητα του αέρα εισροής γίνεται αφορμή μιας θερμικής απώλειας αισθητής θερμότητας, αφού θα δαπανηθεί ενέργεια για να χαμηλώσει η θερμοκρασία του μέχρι τη θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου. Γίνεται όμως αφορμή και μιας θερμικής απώλειας λανθάνουσας θερμότητας, αφού τώρα

θα δαπανηθεί ενέργεια για να συμπυκνωθεί η υγρασία του αέρα πάνω στις κρύες επιφάνειες των αεροψυκτών, από την απόλυτη υγρασία του εισερχόμενου στην απόλυτη υγρασία του κλιματιζόμενου χώρου (αψύγρυνση).

Οι θερμικές απώλειες αισθητής και λανθάνουσας θερμότητας λόγω εισροής υπολογίζονται με τους ίδιους ακριβώς τύπους που αναφέρθηκαν παραπάνω, για τον αέρα ανανώσης.

### Παράδειγμα

Αναφερόμαστε πάλι στο παράδειγμα του εστιατορίου της Κρήτης (βλ. τεύχος 13).

Στην πόρτα εισόδου υπάρχει αεροκουρτίνα. Επομένως θα στηρίξουμε τον υπολογισμό μας σε 2 αλλαγές του αέρα ανά ώρα.

Ο όγκος της αίθουσας είναι 800 m<sup>3</sup>. Η ποσότητα του ατμοσφαιρικού αέρα που μπαίνει στο χώρο είναι 800 m<sup>3</sup> x 2 αλλαγές = 1600 m<sup>3</sup>/h. Ο σκοπός μας είναι τώρα να υπολογίσουμε τη θερμική απώλεια που προκαλεί αυτή η ποσότητα αέρα όταν μπαίνει στον κλιματιζόμενο χώρο μας. Έχουμε λοιπόν:

- Η αισθητή θερμότητα Q<sub>αισθ</sub> = Q<sub>α</sub> x 0,3



$$(tn-tx) = 1600 \times 0,3 (40 - 24) = 1600 \times 0,3 \times 16 = 7680 \text{ kcal/h}$$

- Η λανθάνουσα θερμότητα είναι Q<sub>λανθ</sub> = Q<sub>α</sub> x 0,72 (Y<sub>π</sub> - Y<sub>χ</sub>) = 1600 x 0,72 (28 - 9) = 1600 x 0,72 x 19 = 21888 kcal/h

- Η συνολική θερμική απώλεια λόγω του αέρα εισροής είναι Q<sub>εισ</sub> = Q<sub>αισθ</sub> + Q<sub>λανθ</sub> = 7680 + 21888 = 29568 kcal/h

Η συνέχεια στο επόμενο τεύχος



## Η ΠΛΗΡΕΣΤΕΡΗ ΓΚΑΜΑ





**ΠΑΓΟΘΡΑΥΣΤΗΣ  
HEAVY DUTY**



**ΠΑΓΑΚΙΑ**



**ΠΑΓΟΤΡΙΜΜΑ**



**ΠΑΓΟΛΕΠΙ**



ΒΙ.ΠΕ Ασπροπύργου • Τηλ.: 210 5575430 • 800-1166778  
E-mail: contact@alfafrost.gr • [www.alfafrost.gr](http://www.alfafrost.gr)





Σημαντικό ποσοστό των βλαβών οφείλεται

σε άγνοια ή παραλείψεις του εγκαταστάτη



# Μηχανικές βλάβες συμπιεστών

**Σάκης Κλειδαράς**  
ΤΕΨΕ ΑΕ

Όλοι κάποια στιγμή βρεθήκαμε στη δυσάρεστη θέση να αντιμετωπίσουμε ένα πρόβλημα σε συμπιεστή. Ειδικά όταν πρόκειται για νέα εγκατάσταση ένα τέτοιο πρόβλημα μας αγχώνει, μας απογοητεύει και πολλές φορές μας φέρνει σε αδιέξοδο. Ενώ έχουμε ολοκληρώσει την εγκατάσταση, έχουμε κάνει το τεστ διαρροών, έχουμε συνδέσει τα καλώδια, έχουμε ήδη κουραστεί, ο πελάτης δίπλα μας αδημονεί να δουλέψει το καινούργιο ψυγείο, έρχεται η μεγάλη στιγμή και ο συμπιεστής δεν ξεκινά. Παρά τις φιλότιμες προσπάθειές μας ο συμπιεστής αρνείται να συνεργαστεί. Τότε αμέσως οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι φταίει ο συμπιεστής και αυτός που μας τον πούλησε.

Σε άλλη περίπτωση αντικατάστασης συμπιεστού που έχουμε το ίδιο πρόβλημα οδηγούμαστε πάλι στο ίδιο συμπέρασμα (κυρίως για στους ερμητικούς συμπιεστές).

Συχνό φαινόμενο επίσης είναι να λειτουργήσει ο συμπιεστής για μερικές ημέρες ή εβδομάδες και μετά να σταματήσει οριστικά.

Αυτού του είδους τα προβλήματα έχουν υποχρεώσει τους εμπόρους-εισαγωγείς, να στείλουν τους ελαττωματικούς

εστών δεν υπάρχει τίποτα λάθος (αφορά κυρίως τους ερμητικούς συμπιεστές).

Αυτό μας δείχνει ότι σημαντικό ποσοστό των βλαβών οφείλεται σε άγνοια ή παραλείψεις του εγκαταστάτη. Σχεδόν όλα τα λάθη μιας εγκατάστασης τα επιβαρύνεται ο συμπιεστής.

Πρέπει πάντα να βρίσκουμε την πραγματική αιτία της βλάβης και να μην θεωρούμε ως αιτία το αποτέλεσμα.

## Αιτίες Μηχανικών Προβλημάτων Συμπιεστών:

### 1. Επιστροφές υγρού

- Συνεχείς επιστροφές υγρού, που μπορεί να οφείλονται σε υπερδιαστασολογημένη ή προβληματική εκτονωτική βαλβίδα ή συνθήκες χαμηλού ψυκτικού φορτίου.
- Το ψυκτικό υγρό από τον εξατμιστή μετακινείται στον στροφαλοθάλαμο περισσότερο σαν υγρό απ' ό,τι σαν αέριο.
- Το ψυκτικό αέριο στον στροφαλοθάλαμο που συμπυκνώνεται, λόγω της χαμηλής πίεσης και θερμοκρασίας και αναμιγνύεται με το λάδι.
- Πλημμυρισμένη εκκίνηση, που συνήθως δημιουργείται από συγκέντρωση ψυκτικού υγρού στον εξατμιστή ή στο κάρτερ, από ανοιχτή ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα



συμπιεστές των πελατών τους πίσω στο εργοστάσιο για επανέλεγχο και να απαιτήσουν από τους κατασκευαστές των συμπιεστών να τους ενημερώσουν γιατί προκύπτουν αυτά τα προβλήματα και πώς μπορούν να εγγραφθούν την ομαλή λειτουργία τους.

Σύμφωνα λοιπόν με τις απαντήσεις των κατασκευαστών έχουμε τα εξής στοιχεία:

- Πάνω από το 50% των ηλεκτρικών βλαβών προέρχονται από λάθος συνδέσεις ή μηχανικά προβλήματα.
- Πάνω από το 60% των μηχανικών προβλημάτων προκαλούνται από προβλήματα του συστήματος.
- Σε πάνω από 30% των ελεγμένων συμπι-

ή από καθυστέρηση εκκίνησης του συμπιεστού.

- Μετακίνηση ψυκτικού υγρού. Συμβαίνει κάθε φορά που το ψυκτικό υγρό και το ψυκτέλαιο είναι σε επαφή μεταξύ τους.
- Διέλευση υγρού από τις βαλβίδες του συμπιεστού. Αυτό είναι το αποτέλεσμα κορεσμού από επιστροφές προς τον συμπιεστή, με άμεσο κίνδυνο για σπασίματα, παραμορφώσεις ή καταστροφές σε: βαλβίδες στην βαλβιδοφόρο πλάκα, φλάντζες, έμβολα, διωστήρες (μπιέλες), στροφαλοφόρο άξονα.

### 2. Υπερθέρμανση του συμπιεστή

- Μπλοκαρισμένος, βρώμικος ή μικρότερος συμπυκνωτής.

- Επανακυκλοφορία ζεστού αέρα στον συμπυκνωτή ή ανεμιστήρας εκτός λειτουργίας.
- Μικρότερη διατομή ή μεγάλο μήκος στην γραμμή κατάθλιψης.
- Υπερπλήρωση ψυκτικού υγρού ή ύπαρξη αέρα στο κύκλωμα.
- Πρόβλημα στην περιέλιξη ή χαμηλή τάση.
- Υψηλός λόγος συμπίεσης (πιθανότητα λάθους επιλογής συμπιεστού για ψυκτικά υγρά χαμηλών σε υψηλών πιέσεων).
- Υψηλή θερμοκρασία επιστρεφόμενου αερίου.
- Απώλεια εξωτερικής ψύξης (όχι για τους ερμητικούς συμπιεστές).

### 3. Συνθήκες χαμηλού φορτίου

- Εμποδισμένη παροχή αέρα στον αεροψυκτήρα (από εμπορεύματα, χαρτιά κλπ).
- Βρώμικα στοιχεία εξατμιστού.
- Παγωμένα στοιχεία εξατμιστού (μη λειτουργία αντίστασης, λάθος αποψύξεις).
- Απώλεια επαφής μεταξύ σωληνώσεων και πτερυγίων του εξατμιστού.
- Μη λειτουργία ανεμιστήρα εξατμιστού (σπάσιμο, κάψιμο, έλλειψη τάσης).
- Πολύ χαμηλή εξωτερική θερμοκρασία στην συμπυκνωτική μονάδα.

### 4. Χαμηλή πίεση αναρρόφησης

- Λάθος μέγεθος των εξαρτημάτων (accumulator, ελαιοπαγίδες).
- Πτώση πίεσης στη γραμμή αναρρόφησης, λόγω μεγάλου μήκους ή μικρής διατομής.
- Απώλεια ψυκτικού υγρού.
- Λάθος ρύθμιση θερμοεκτονωτικής βαλβίδας.
- Μπλοκαρισμένα φίλτρα.
- Πρόβλημα στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (βούλωμα).

### 5. Απώλεια λαδιού (ψυκτελαίου)

- Χαμηλή πίεση αναρρόφησης (με όλα όσα προαναφέρονται).
- Εγκλωβισμός λαδιού στο δίκτυο (δίκτυο χωρίς κλήσεις).
- Λάθος ή ανύπαρκτες ελαιοπαγίδες (κυρίως στους εξατμιστές).
- Ανεπαρκής απόψυξη (σε διάρκεια ή ελαττωματικές αντιστάσεις).
- Απώλεια ψυκτικού υγρού (κυρίως από την πλευρά της κατάθλιψης).
- Μικρός κύκλος λειτουργίας (αλλεπάλληλα ξεκινήματα-σταματήματα).

### 6. Θερμοκρασίες του ψυκτελαίου στη γραμμή της κατάθλιψης







- 110°C μέγιστη επιθυμητή ζώνη θερμοκρασίας.
- 120°C επικίνδυνο, οριακό, σημείο θερμοκρασίας.
- 135°C κρίσιμο σημείο, αρχή πρόωρης φθοράς του συμπιεστού, αρχίζει να μαυρίζει εσωτερικά το κύκλωμα.
- 155°C - 160°C απώλεια της πυκνότητας και ατμοποίηση του λαδιού. Προκαλεί ζημιές στους κυλίνδρους και τα δακτυλίδια (κουζινέτα).
- 175°C το λάδι καταστρέφεται, δημιουργεί βρωμιές και επιταχύνει τις ζημιές. Το λάδι έχει πλέον διασπασθεί, έχει χάσει την λυπαντικότητα του και χρήζει άμεσου αντικατάστασης με νέο λάδι, αφού προηγηθεί καθαρισμός του κάρτερ, του ελαιοδιαχωριστή και του φίλτρου λαδιού.

Ένα σημείο που δεν θεωρείται σημαντικό, αλλά είναι καθοριστικό για την μακροζωία του λαδιού, είναι η πρόσθετη ψύξη των κυλινδροκεφαλών με ανεμιστήρα, όταν δεν υπάρχει αερόψυκτος συμπυκνωτής μπροστά από τον συμπιεστή. (Αυτό δεν ισχύει για τους ερμητικούς και τους διβάθμιους συμπιεστές).

**Κάθε πότε αλλάζουμε λάδι στους ψυκτικούς συμπιεστές;**

Στην οικιακή ψύξη σχεδόν ποτέ. Στην επαγγελματική ψύξη αλλάζουμε ψυκτέλαιο σε σπάνιες περιπτώσεις. Όπως όταν το κύκλωμα έχει πάρει υγρασία ή ο συμπιεστής λειτουργεί υπέρθερμα και μας βουλώνει το φίλτρο. Στη βιομηχανική ψύξη ισχύει ότι και στην επαγγελματική, αλλά με μεγαλύτερη συχνότητα και με περισ-

σότερη σχολαστικότητα.

Σε παραλληλισμένα συστήματα, όταν καεί ένας συμπιεστής πρέπει να αλλαχθεί το λάδι από όλους (γιατί στον καμένο συμπιεστή δημιουργούνται βρωμιές κατακάθι και οξέα).

Από τους κατασκευαστές δεν δίνεται όριο λειτουργίας για την αντικατάσταση ψυκτελαίου, γιατί θεωρούν ότι ο συμπιεστής λειτουργεί εντός των ορίων και συνθηκών που θέτει ο κάθε κατασκευαστής.

Σε περιπτώσεις νέων εγκαταστάσεων και δικτύων που έχουν πολλές συγκολλήσεις (συγκολλήσεις χωρίς την ύπαρξη αζώτου εντός των σωληνώσεων), το λάδι θα μαυρίσει άμεσα. Καλό θα ήταν να γίνει αντικατάσταση του λαδιού και του φίλτρου υγρού μετά από λίγες ημέρες λειτουργίας.

Προσωπική μου άποψη είναι να αλλάζουμε λάδι σε κάθε συμπιεστή που μας δημιουργεί την υποψία για βρωμιά στο κάρτερ, ελέγχοντας το χρώμα του λαδιού που φαίνεται από τον δείκτη στάθμης του συμπιεστού (γυαλάκι).

αλλάζουμε λάδι σε κάθε συμπιεστή που μας

δημιουργεί την υποψία για βρωμιά στο κάρτερ



ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΨΥΞΗ • ΜΕΛΕΤΕΣ • ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ  
**ΓΕΝΙΚΗ ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΤΕΚΕ**

www.general-refrigeration.gr



Εισαγωγή - Εγκατάσταση Επαγγελματικών Ψυγείων



Συστήματα Αυτοματισμού, Ελέγχου & Τηλεπαρακολούθησης Ψυκτικών Εγκαταστάσεων με έμφαση στην Ασφάλεια & την Εξοικονόμηση Ενέργειας  
ADAP KOOL DANFOSS

Ειδικές Ψυκτικές Κατασκευές



**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

ΓΡΑΦΕΙΑ: ΜΕΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ 42 (ΡΟΥΦ) Τ.Κ. 118 54 • ΤΗΛ.: 210 3417755 • FAX: 210 3417757 • e-mail: info@general-refrigeration.gr



Πηγή και  
αιτία ενός  
προβλή-  
ματος σε

ηλεκτρονι-  
κά όργανα  
ελέγχου

## Ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου

**Δημήτρης Τσίρης**

Για την εταιρεία ΤΑΪΡΗΣ Α.Ε.Β.Ε.

### Συχνά προβλήματα και οι λύσεις τους

Τα περισσότερα προβλήματα στη λειτουργία των ηλεκτρονικών οργάνων ελέγχου επικεντρώνονται σε λάθος / πρόβλημα στον αισθητήρα του οργάνου. Στόχος του άρθρου είναι να μπορέσει ο τεχνικός / συντηρητής να αναγνωρίσει την πηγή και την αιτία ενός προβλήματος σε ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου, από τον πιο απλό θερμοστάτη μέχρι τον πιο πολύπλοκο ηλεκτρονικό αυτοματισμό, και να ξεχωρίσει τα ελαττωματικά όργανα/αισθητήρες από

ένα απλό error προγραμματισμού.

### ΜΕΡΟΣ Α'

Προβλήματα σχετιζόμενα με την ανάγνωση/εμφάνιση τιμών στην οθόνη

Πρόβλημα:

1. Λάθος μέτρηση/ένδειξη στην οθόνη.
2. Ένδειξη λάθους ή error στην οθόνη.
3. Η ένδειξη στην οθόνη δεν αλλάζει καθόλου (κολλάει) μετά από κάποια ώρα, αλλά με επανεκκίνηση του οργάνου επανέρχεται.
4. Η ένδειξη στην οθόνη (σε περίπτωση θερμοκρασίας) είναι «ανάποδη», ή η

ένδειξη αυξάνεται ενώ η θερμοκρασία μειώνεται (θερμοστοιχεία), ή αλλάζει με λάθος ρυθμό.

Λύση:

1. Ελέγξτε τη σχετική παράμετρο του οργάνου που ελέγχει τον τύπο του αισθητήρα (PTC/NTC/Pt100/Pt1000/TcJ/TcK/4-20mA/0-10V/0-5V/ κτλ).

Παράδειγμα: Ένας θερμοστάτης/θερμομετρο PTC/NTC που πρέπει να λειτουργήσει με αισθητήρα PTC θα περιέχει μια παράμετρο στην οποία θα πρέπει να επιλέξουμε PTC.

Πολλά όργανα δεν αναγνωρίζουν όλους τους τύπους αισθητήρα ή απαιτείται πα-





ραγγελία άλλου κωδικού για τον αισθητήρα που χρησιμοποιούμε. Προσοχή επίσης χρειάζεται και στον κατασκευαστή του αισθητήρα και του οργάνου (κυρίως στους αισθητήρες θερμοκρασίας), αφού ο κατασκευαστής αισθητήρα και οργάνου πρέπει να είναι ο ίδιος.

Παράδειγμα: Ένας θερμοστάτης/θερμόμετρο Eliwell πρέπει να λειτουργήσει με αισθητήρα θερμοκρασίας Eliwell, ένας Carel αντίστοιχα με τον δικό του (υπάρχουν εξαιρέσεις αλλά ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει καλά την καμπύλη του ημιαγωγού που χρησιμοποιεί).

2. Ελέγξτε την παροχή του οργάνου και τη σύνδεση του αισθητήρα. Πολλοί αισθη-

τήρες έχουν πολικότητα και πρέπει να συνδεθούν στη σωστή θέση ή απαιτούν εξωτερική παροχή ρεύματος για να λειτουργήσουν (παράδειγμα ο αισθητήρας υγρασίας κάποιου κατασκευαστή

τοποθετημένος σε όργανο κάποιου άλλου ενδεχομένως να απαιτεί και παροχή ρεύματος διαφορετική από αυτήν που προσφέρει το όργανο (12V αντί για 24V).

Παράδειγμα: Σε ένα υγροστάτη/υγρασιόμετρο με αναλογική είσοδο 8 (common), 9 (signal), 10 (+12V) ο αισθητήρας του ίδιου κατασκευαστή το πιο πιθανό είναι να συνδέεται στη θέση 9 (-) και 10 (+). Ο αισθητήρας τρίτου κατασκευαστή όμως (αν η τροφοδοσία πρέπει να είναι

διαφορετική) θα πρέπει να συνδεθεί στη θέση 8 (-) και 9 (+) με εξωτερική τροφοδοσία.

3. Το φαινόμενο αυτό συναντάται σε όργανα με πολλαπλές επιλογές για την ένδειξη στην οθόνη. Κάποια παράμετρος του οργάνου θα ελέγχει την επιλεγόμενη ένδειξη.

Παράδειγμα: Ένα όργανο μπορεί να υποστηρίξει τρεις διαφορετικές ενδείξεις κατά τη διάρκεια της απόψυξης, και έως ότου η θερμοκρασία επιστρέψει στα επιθυμητά επίπεδα η οθόνη θα προβάλλει α) την θερμοκρασία του χώρου -πάντα όποια και αν είναι, β) την θερμοκρασία κατά την οποία ξεκίνησε η απόψυξη και γ) την ένδειξη «def». Στην περίπτωση που ο χρήστης έχει επιλέξει την β ή γ επιλογή, η θερμοκρασία στην οθόνη θα μοιάζει σαν να «κόλλησε» μέχρι να επιστρέψει και πάλι σε φυσιολογικά επίπεδα. Αλλάξτε την τιμή της παραμέτρου που ελέγχει το τι προβάλλει η οθόνη, αν η συγκεκριμένη ένδειξη σας μπερδεύει.

4. Αν η ένδειξη στην οθόνη είναι «ανάποδη», ή μειώνεται ενώ θα έπρεπε να αυξάνεται και το αντίθετο (σε όργανα θερμοκρασίας), το πιο πιθανό αίτιο είναι η λάθος επιλογή αισθητήρα θερμοκρασίας. Αλλάξτε την παράμετρο του οργάνου που ελέγχει τον τύπο αισθητήρα.

Παράδειγμα: Αισθητήρας NTC σε όργανο ρυθμισμένο να διαβάζει αισθητήρα PTC, θα έχει σαν συνέπεια κάποιο error στην οθόνη ή την προβολή τιμών τελείως διαφορετικών από τις αναμενόμενες (ανάλογα με τη θερμοκρασία του χώρου και τον τύπο του ημιαγωγού του αισθητήρα).

Αν η ένδειξη αλλάζει με λάθος ρυθμό ελέγξτε την κλίμακα λειτουργίας του αισθητήρα στο όργανο. Κάθε όργανο που λειτουργεί με αισθητήρες 4-20mA ή 0-10V ή 0-5V κτλ θα έχει δύο παραμέτρους που θα ορίζουν το άνω και κάτω όριο μέτρησης.

Παράδειγμα: Ένας αισθητήρας 4-20mA με κλίμακα μέτρησης 0-30bar. Ο χρήστης θα πρέπει να ρυθμίσει την παράμετρο του κάτω ορίου των 4mA στα 0bar και του άνω ορίου των 20mA στα 30bar. ❄️



# Υπολογισμός κλιματιστικής εγκατάστασης με ηλιακή ενέργεια και απορροφητικό σύστημα Βρωμιούχου Λιθίου (LiBr – H<sub>2</sub>O)

## Αδαμάκης Γεώργιος

Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.  
MSc. Συστήματα Αυτοματισμού Ε.Μ.Π.  
Για την εταιρεία Energy project

### Παράδειγμα:

Σε μια κτιριακή εγκατάσταση υπολογίστηκαν ψυκτικά φορτία 252.000 kcal/h και θερμικά 302.400 kcal/h και πρόκειται να λειτουργήσει χειμώνα – καλοκαίρι, με τα παρακάτω λειτουργικά στοιχεία:

- Το απορροφητικό σύστημα είναι LiBr – H<sub>2</sub>O.
- Η θερμοκρασία εξατμίσεως του ψυκτικού μέσου (H<sub>2</sub>O) είναι 4,4 °C.
- Η θερμοκρασία του απορροφητήρα είναι 32,2 °C.
- Η θερμοκρασία συμπυκνώσεως είναι 43,3 °C.
- Η προσέγγιση του εναλλάκτη θερμότητας είναι -12,2 °C.
- Η θερμογεννήτρια δέχεται τη θερμότητα, την οποία στέλνουν επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες. Η θερμοκρασία της θερμογεννήτριας διατηρείται στους 88,9 °C.

### Ζητούνται:

1. Να υπολογιστεί το ποσό της θερμότητας, το οποίο πρέπει να στέλνουν οι ηλιακοί συλλέκτες στη θερμογεννήτρια προκειμένου να καλυφθούν οι απαιτήσεις των φορτίων σε ώρες αιχμής.
2. Να υπολογιστεί ο συντελεστής συμπεριφοράς (COP) του συστήματος.
3. Να υπολογιστεί το ποσό της θερμότητας που αποβάλλει ο συμπυκνωτής στο μέσο συμπύκνωσης.
4. Να υπολογιστεί το ποσό της θερμότητας που δίνει το LiBr στο διάλυμα μέσα στον εναλλάκτη της θερμότητας.
5. Να υπολογιστεί το ποσό της θερμότητας που αποβάλλει ο απορροφητήρας προς το περιβάλλον.

### ΕΠΙΛΥΣΗ:



Σχήμα 1 Σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης

Από τον ισολογισμό των ροών μάζας μέσα στην θερμογεννήτρια, προκύπτει η εξίσωση:

$$m_6 = m_1 + m_7 \quad (1)$$

όπου,

$m_1$  : η μάζα του πυκνού διαλύματος σε Βρωμιούχου Λιθίο.

$m_7$  : η μάζα του ψυκτικού μέσου (ατμοί νερού).

$m_6$  : η μάζα του αραιού διαλύματος Βρωμιούχου Λιθίου – H<sub>2</sub>O που εισέρχεται στη θερμογεννήτρια.

Στη συνέχεια λαμβάνοντας υπόψη την κατά μάζα σύσταση του LiBr στο διάλυμα Βρωμιούχου Λιθίου – H<sub>2</sub>O έχουμε :  $m_6 \cdot \xi_6 = m_1 \cdot \xi_{ab}$  (2)  
Όπου,

$\xi_6$  : η συγκέντρωση LiBr στο αραιού διαλύματος Βρωμιούχου Λιθίου – H<sub>2</sub>O που εισέρχεται στη θερμογεννήτρια, σε kg/kg μίγματος.

$\xi_{ab}$  : η συγκέντρωση LiBr του πυκνού διαλύματος σε Βρωμιούχου Λιθίο, που καταλήγει στον απορροφητήρα σε kg/kg μίγματος.

Αντικαθιστώντας στην εξίσωση (2) την (1) έχουμε:

$$m_1 \cdot \xi_6 + m_7 \cdot \xi_6 = m_1 \cdot \xi_{ab} \quad (3)$$

Από την στιγμή που το ψυκτικό μέσο μπαίνει στο συμπυκνωτή είναι νερό με μάζα  $m_r$ .

Επομένως ο λόγος των μαζών  $m_1 / m_r$  είναι ο εξής:

$$\frac{m_1}{m_r} = \frac{\xi_6}{\xi_{ab} - \xi_6} = \frac{m_{ab}}{m_r} \quad (4)$$

Όπου:

$m_1 = m_{ab}$ , η ροή μάζας του πυκνού διαλύματος σε Βρωμιούχου Λιθίο προς τον απορροφητήρα σε kg/h.

$m_r = m_r$ , η τιμή της ροής μάζας του ψυκτικού μέσου στο κύκλωμα.

Αντικαθιστώντας τα  $\xi_6$  και  $\xi_{ab}$  με τιμές τους από το πίνακάκι στην εξίσωση (4) θα έχουμε:

$$\frac{m_{ab}}{m_r} = \frac{\xi_6}{\xi_{ab} - \xi_6} = \frac{0,56}{0,61 - 0,56} = 11,2$$

Από τον ισολογισμό των ροών μάζας στον απορροφητήρα έχουμε την εξίσωση:

$$\frac{m_s}{m_r} = \frac{m_{ab} + m_r}{m_r} = \frac{0,56 + 0,05}{0,05} = 12,2$$

Όπου,

$m_s$ : η μάζα του μίγματος που φεύγει από τον απορροφητήρα σε kg/h  
 $m_r$ : η μάζα του ψυκτικού μέσου (Νερού) που περνάει από τον απορροφητήρα σε kg/h.

$$m_r = \xi_{ab} - \xi_6 = 0,61 - 0,56 = 0,05.$$



Από την αρχή της διατήρησης τη ενέργειας μέσα στον εναλλάκτη θερμότητας έχουμε την εξίσωση:

$$m_s \cdot h_5 + m_{ab} \cdot h_1 = m_{ab} \cdot h_2 + m_s \cdot h_6 \quad (5)$$

$$\Rightarrow h_6 = h_5 \left[ \frac{m_{ab}}{m_s} - (h_1 - h_2) \right] \quad (6)$$

Αντικαθιστώντας έχουμε:

$$h_6 = -174,45 + \frac{11,2}{12,2} [-69,78 - (-162,82)] = -88,9 \text{ kJ/kg μίγματος}$$

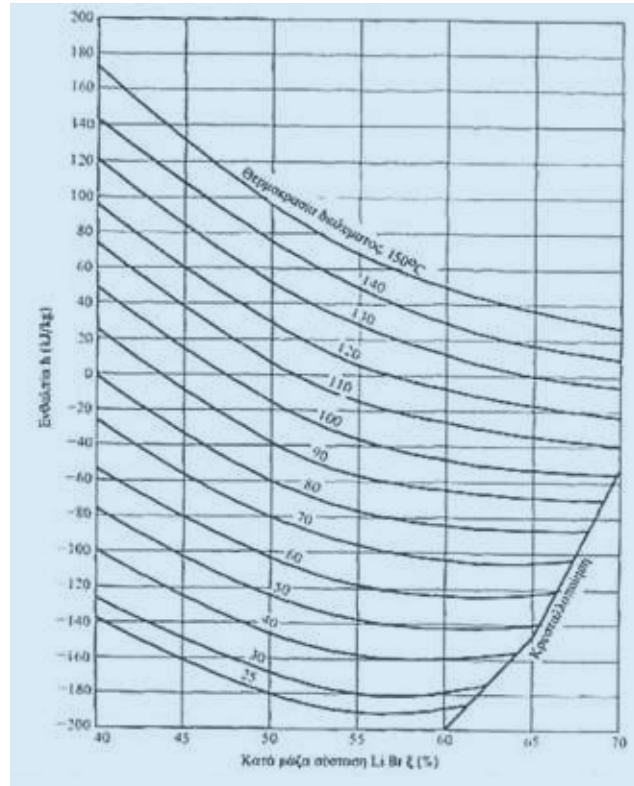
Στο σημείο αυτό σύμφωνα και με τα διαγράμματα που ακολουθούν μπορούμε να συμπληρώσουμε των κάτωθι πίνακα.

Οι ενθαλπίες για τα σημεία 7 και 10 που αντιστοιχούν στην είσοδο στο συμπυκνωτή και στην έξοδο από τον εξατμιστή, προκύπτουν από πίνακες ιδιοτήτων ατμού για τις πιέσεις στις οποίες αναφέρονται.

Σημεία	Θερμοκρασία t [o C]	Πίεση απόλυτη P [KPa]	Μάζα Ροή μίγμ. LiBr %	Ροή μίγμ.	Ενθαλπία h [kJ/kg]
1	88,9	8,8	61	11,2	-69,78
2	37,8	8,8	61	11,2	-162,82
3	37,8	0,84	61	11,2	-162,82
4	32,2	0,84	56	12,2	-174,45
5	32,2	8,8	56	12,2	-174,45
6	72,8	8,8	56	12,2	-88,9
7	88,9	8,8	0	1	2.579,25
8	43,3	8,8	0	1	181,4
9	4,4	0,84	0	1	181,4
10	4,4	0,84	0	1	2.509,75

Υπενθυμίζω ότι οι διεργασίες στις εκτονωτικές βαλβίδες θεωρούνται άεργες και ισενθαλπικές.

Συνέχεια στο επόμενο τεύχος



**100** διαφορετικοί **τύποι**

# ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΕΣ

Εξάγονται σε όλο τον κόσμο.



**Απλές ή Θερμαινόμενες**  
(ηλεκτρικών αντιστάσεων ή ζεστού νερού)

ISO 9001  


**ΚΟΜΨΕΣ**  
**ΙΣΧΥΡΕΣ**  
**ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ**



Θέση Λάκκα Καλογήρου, 191 00 Μέγαρα Αττικής, Τηλ.: 22960 27624, 23358, 23377, 23395, 23396  
Fax: 22960 23361, e-mail: sales@olefini.gr • www.olefini.gr



Ο υπολογισμός της λειτουργίας του συστήματος για ένα έτος,

δεν διαρκεί παραπάνω από 10 min στα σύγχρονα PC

# Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίου

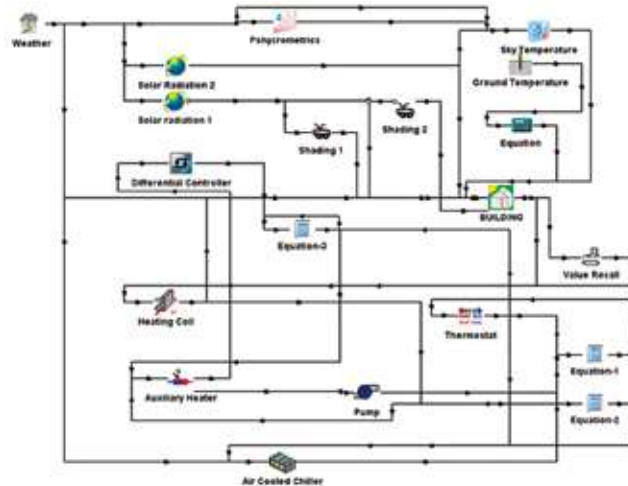
**Αναστάσιος Σταματέλλος, Ολυμπία Ζώγου**  
Εργαστήριο Θερμοδυναμικής & Θερμικών Μηχανών  
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

(συνέχεια από προηγούμενο τεύχος)

## Αξιολόγηση Εναλλακτικών Επιλογών στα Συστήματα Ελέγχου



Στην ενότητα αυτή, χρησιμοποιούνται παραδείγματα από ενεργειακή προσομοίωση ενός κτιρίου γραφείων, για να βελτιστοποιηθούν κάποιες ρυθμίσεις στα συστήματα ελέγχου της θέρμανσης και του κλιματισμού. Το κτίριο μοντελοποιείται σε περιβάλλον TRNSYS, και στη μοντελοποίηση συμπεριλαμβάνεται και το σύστημα θέρμανσης – ψύξης, το οποίο βασίζεται σε fan coils και δισωλήνιο σύστημα με ψύκτη και λέβητα φυσικού αερίου. Ο εξαιρεσισμός γίνεται από χωριστή κεντρική κλιματιστική μονάδα, που επίσης μοντελοποιείται μαζί με το σύστημα ελέγχου της. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το μοντέλο στο περιβάλλον TRNSYS.



Σχήμα 1 Level II simulation: TRNSYS 16 project file components, (Types): (fan coils, chiller/boiler system)

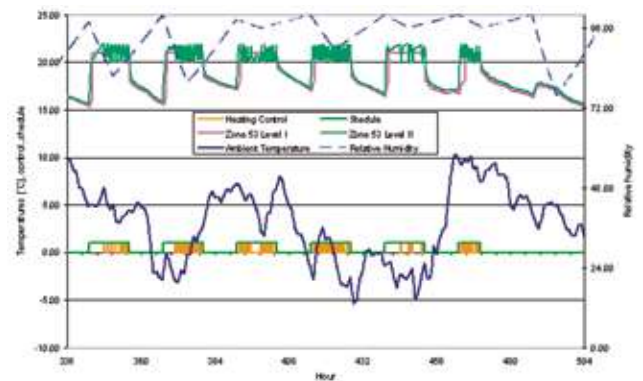
Στόχος των προσομοιώσεων ήταν η εκτίμηση των αποτελεσμάτων της μεταβολής των παρακάτω παραμέτρων σχεδιασμού και ελέγχου του κτιρίου, στην ημερήσια διακύμανση των καταναλώσεων ενέργειας για θέρμανση και ψύξη του κτιρίου:

- Διαστασιολόγηση λεβήτων και ψυκτών

- Βαθμοί απόδοσης λεβήτων και COP/EER ψυκτών
- Control settings στις λειτουργίες θέρμανσης - ψύξης
- Στρατηγικές εξαιρεσισμού

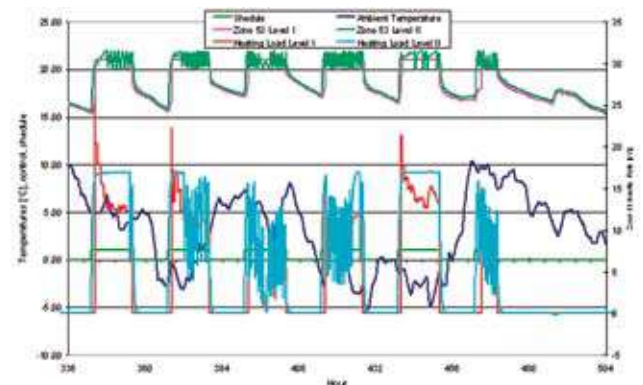
Το κτίριο μοντελοποιείται σε 18 ζώνες (Type 56, Multi-Zone Building). Ο Ψύκτης είναι αερόψυκτος και το σύστημα ελέγχου μοντελοποιείται σε διάφορα επίπεδα πολυπλοκότητας, ξεκινώντας από έναν Type 2, ON/OFF Differential Controller και έναν Type 108, Five-stage Room Thermostat. Επίσης, μοντελοποιείται η σκίαση από γειτονικά κτίρια (Type 68, Shading Mask). Για την μοντελοποίηση του εξοπισμού χρησιμοποιούνται κάποιες υπορουτίνες από τις βιβλιοθήκες της TESS: Type 753a Heating Coil Using Bypass Fraction Approach - Free Floating Coil (modified), Type 655 Air Cooled Chiller (modified). Η διακύμανση της απόδοσης του ψύκτη με τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας μοντελοποιείται με βάση lookup table μεταβολής του COP, σαν συνάρτηση της θερμοκρασίας εξόδου του ψυχρού νερού και της θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος. Απαιτήθηκαν βελτιώσεις σε κάποιες από τις υπορουτίνες αυτές, προκειμένου να επιτρέψουν την προσομοίωση συγκεκριμένων δυναμικών χαρακτηριστικών λειτουργίας και ελέγχου τους.

Προκειμένου να μελετήσουμε καλύτερα τη λειτουργία των συστημάτων ελέγχου της θέρμανσης – κλιματισμού, γίνεται ενεργειακή προσομοίωση του κτιρίου με χρονικό βήμα 0.1 h. Ο υπολογισμός της λειτουργίας του συστήματος για ένα έτος, δεν διαρκεί παραπάνω από 10 min στα σύγχρονα PC.



Σχήμα 2 Προϊπολογισμός λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης (fan-coil, chiller-boiler), για την πιο κρύα εβδομάδα του Χειμώνα. Ο θερμοστάτης του συγκεκριμένου χώρου έχει τεθεί στους 21°C. Ο θερμοστάτης του λέβητα στους 60°C

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ενεργειακής προσομοίωσης για τη δυσμενέστερη εβδομάδα της χειμερινής περιόδου (η εξωτερική θερμοκρασία φτάνει έως και τους -5 °C) για τα δύο διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας προσομοίωσης. Στο επίπεδο I εφαρμόζεται απλοποιημένη μοντελοποίηση ιδανικού συστήματος ελέγχου, ενώ στο επίπεδο II μοντελοποιείται η λειτουργία ON/OFF του θερμοστάτη χώρου (πορτοκαλί πριονωτή καμπύλη μεταξύ 0 και 1). Παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία του αέρα της ζώνης



Σχήμα 3 Υπολογισμός διακύμανσης ωριαίων θερμικών φορτίων ζώνης συγκριτικά με τα δύο επίπεδα ενεργειακής προσομοίωσης για την ίδια εβδομάδα του χειμώνα. Θερμοστάτης χώρου στους 21°C. Θερμοστάτης λέβητα στους 60°C



# ALTEMCO

ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

## ORDER SYSTEM 1 ON LINE ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΕΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ & ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ

Air Conditioners - Water Heaters  
Solar Systems - Chillers  
Αεραγωγοί - Εύκαρπτα  
Ανεμιστήρες

**ORDER SYSTEM 1**  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ON LINE ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ  
ΓΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ

**ΜΕΡΑ 1:** ΜΕΙΣΤΕ ΣΤΟ ΜΕΤ ΤΗ ΑΛΤΕΜΚΟ ΚΑΙ ΚΡΑΤΕ ΚΑΘΕ ΣΤΙΜΗ ΟΡΘΙΑ ΓΙΑ ΝΑ ΣΥΝΔΕΣΤΕ ΜΕ ΤΟΝ SERVER

**ΜΕΡΑ 2:** ΕΠΙΛΑΧΤΕ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΝΕΛ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΟΥ ΣΜΟΥΣ ΒΟΥ ΘΗΛΕΤΕ ΝΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΕΤΕ

**ΜΕΡΑ 3:** ΚΑΘΙΣΤΕ ΚΑΘΙ ΣΤΟ ΑΚΟΥΜΑΤΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΣΤΗ ΚΟΛΟΝΝΑ "ΠΙΣΤΟΤΟΜΗΤΗΡΙΑΣΤΕΡΙΑ" ΚΑΙ ΟΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΣΕΤΕ ΤΗΝ ΣΗΜΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝΤΙΦΑΝΕΡΟ ΤΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΤΑΣ

**ΑΥΤΟΣ ΗΤΑΝ ΤΟΣΟ ΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟΣΟ ΓΡΗΓΟΡΟ**

**ALTEMCO**  
ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Air Conditioners  
Water Heaters  
Solar Systems  
Chillers

# ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2010



Κατεβάστε τον Νέο Τιμοκατάλογο 2010  
από την ιστοσελίδα μας  
[www.altemco.gr](http://www.altemco.gr)

**ALTEMCO A.E.**  
ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ  
ΑΓΙΩΝ ΣΑΡΑΝΤΑ 39, 183 46, ΜΟΣΧΑΤΟ  
ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡΟ: 210-48.11.900 FAX: 210-48.11.075  
[www.altemco.gr](http://www.altemco.gr) [altinfo@altemco.gr](mailto:altinfo@altemco.gr)





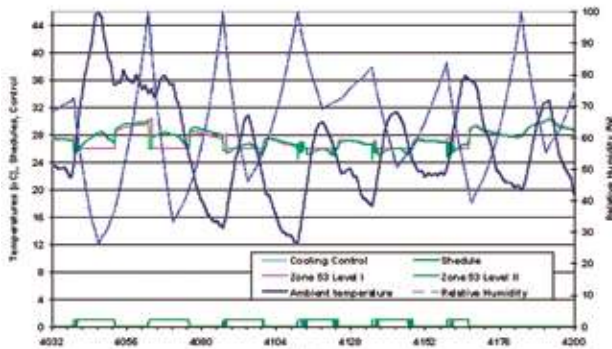
Υπολογίζουν τη διακύμανση της κατανάλωσης των διάφορων μορφών ενέργειας για

θέρμανση, ψύξη, εξαερισμό, ζεστό νερό και φωτισμό του κτιρίου στη διάρκεια του έτους

κυμαίνεται μέσα σε κάποια όρια που καθορίζονται από τις παραμέτρους του θερμοστάτη ζώνης αλλά και του control του λέβητα. Τις μέρες που η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλή, ο θερμοστάτης παραμένει περισσότερο χρόνο ανοιχτός. Στο πιο ρεαλιστικό επίπεδο μοντελοποίησης μπορούμε να υπολογίσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια τη συνολική κατανάλωση του συστήματος, διότι λαμβάνουμε υπόψη τα διαστήματα που ο λέβητας είναι κλειστός καθώς και τις χρονικές περιόδους που είναι κλειστά τα fan coils (Σχήμα 3).

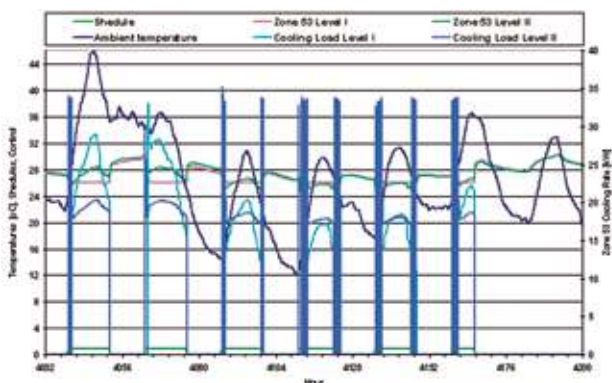
Όπως γίνεται φανερό στο Σχήμα 3, όσο ο θερμοστάτης του χώρου παραμένει στη θέση ON (μοντελοποίηση επιπέδου II, γαλάζια καμπύλη), η λειτουργία του λέβητα ελέγχεται από τη θερμοκρασία του υδροστάτη του. Μετά από την αρχική περίοδο προθέρμανσης (στο αριστερό μέρος του διαγράμματος), που απαιτείται με το ξεκίνημα της θέρμανσης της Δευτέρας, μετά από το Σαββατοκύριακο, ο θερμοστάτης του χώρου αρχίζει να ανοιγοκλείνει (σκούρα πράσινη πριονωτή γραμμή στο άνω μέρος της διαγράμματος), διατηρώντας έτσι τη θερμοκρασία του χώρου στους  $21 \pm 1$ oC. Η θερμοκρασία του θερμοστάτη του λέβητα έχει σκοπίμως τεθεί χαμηλά, ώστε να γίνεται εμφανής η αλληλεπίδραση των δύο controls για λόγους επίδειξης. Φυσικά η ρύθμιση του θερμοστάτη του λέβητα μπορεί να μεταβάλλεται με την εξωτερική θερμοκρασία. Η σύγκριση των προβλέψεων της λεπτομερούς μοντελοποίησης επιπέδου II με την απλούστερη μοντελοποίηση επιπέδου I στο ίδιο Σχήμα, δείχνει τα πλεονεκτήματα του λεπτομερούς μοντέλου. Φυσικά οι προβλέψεις ενεργειακής κατανάλωσης του λεπτομερούς μοντέλου, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα, είναι πάντα μεγαλύτερες από τις προβλέψεις του απλούστερου μοντέλου επιπέδου I, το οποίο υποθέτει ιδανικό control.

Σχήμα 4 Προϋπολογισμός μεταβατικής λειτουργίας του συστήματος ψύξης του κτιρίου γραφείων, στη διάρκεια του χειρότερης εβδομάδας του καλοκαιριού του Τυπικού Μετεωρολογικού Έτους. Ο θερμοστάτης χώρου είναι ρυθμισμένος στους 26°C



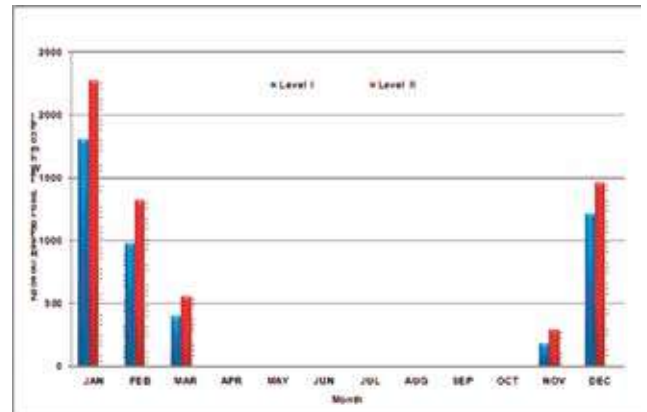
Προχωρώντας στην αξιολόγηση της θερινής λειτουργίας του συστήματος ψύξης ( Σχήμα 4), παρουσιάζεται η διακύμανση των θερμοκρασιών χώρου με τα δύο επίπεδα μοντελοποίησης, καθώς και η προϋπολογιζόμενη μεταβατική συμπεριφορά του συστήματος ελέγχου, στη διάρκεια της πιο θερμής εβδομάδας του καλοκαιριού. Η έλευση των συνθηκών καύσωνα περί την 4040 h απαιτεί, μετά από μια μικρή υστέρηση λόγω θερμοχωρητικότητας του κτιρίου, την εκκίνηση του ψύκτη, ο οποίος παραμένει σε λειτουργία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, έως ότου να πέσουν οι εξωτερικές θερμοκρα-

Σχήμα 5 Προϋπολογισμός μεταβατικής λειτουργίας του συστήματος ψύξης κατά την ίδια εβδομάδα με το προηγούμενο σχήμα – σύγκριση προβλέψεων των δύο επιπέδων λεπτομέρειας μοντελοποίησης



σίες περί την ώρα 4080 h. Έχει σκοπίμως επιλεγεί εδώ υποδιαστασιοποιημένος ψύκτης, για να επιδειχθεί η λειτουργία του συστήματος με μειωμένο on/off cycling στη διάρκεια της Δευτέρας – Τρίτης: Το σύστημα αδυνατεί να διατηρήσει την επιθυμητή θερμοκρασία των 26oC στη ζώνη 5.3 στη διάρκεια των ημερών αυτών (Επίπεδο II). Όταν χρησιμοποιούμε για την προσομοίωση απλούστερα συστήματα ελέγχου του συστήματος ψύξης (Επίπεδο I) η θερμοκρασία διατηρείται ακριβώς στο set point θερμοκρασίας. Αυτό συνεπάγεται τον πιο αισιόδοξο (με μεγαλύτερο σφάλμα προς τα κάτω) υπολογισμό της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη, αλλά και πιθανό σφάλμα στη διαστασιολόγηση του εξοπλισμού, εφόσον δεν λαμβάνεται υπόψη με το απλοποιημένο μοντέλο η θερμοχωρητικότητα του κτιρίου. Περισσότερες λεπτομέρειες για τα μεταβατικά ψυκτικά φορτία του συστήματος και το βαθμό κάλυψής τους από το σύστημα ψύξης φαίνονται αντίστοιχα στο Σχήμα 5.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω παραδείγματα, η λεπτομερής μοντελοποίηση επιπέδου II μπορεί να δώσει πολύ ρεαλιστικά αποτελέσματα όσον αφορά στην τελική κατανάλωση ενέργειας του συστήματος θέρμανσης – κλιματισμού στη διάρκεια του έτους. Για παράδειγμα, στο Σχήμα 6 παρουσιάζονται τα υπολογιζόμενα μηνιαία ποσά καταναλισκόμενης ενέργειας για τη ζώνη 5.3 του υπό μελέτη κτιρίου γραφείων.



Σχήμα 6 Προϋπολογισμός μηνιαίων καταναλώσεων ενέργειας για θέρμανση για το κτίριο γραφείων του παραδείγματος, με ενεργειακή προσομοίωση επιπέδων I και II συγκριτικά

Παρατηρούμε ότι οι μηνιαίες καταναλώσεις που υπολογίζονται στο Επίπεδο II είναι μεγαλύτερες από ότι στο Επίπεδο I, για τους λόγους που εξηγήθηκαν παραπάνω (πιο ρεαλιστική μοντελοποίηση με το επίπεδο II). Αντίστοιχα ρεαλιστικά αποτελέσματα προκύπτουν και για την τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από το σύστημα κλιματισμού. Τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα για την έκδοση πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, αλλά και ιδιαίτερα χρήσιμα στη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού κτιρίου και συστημάτων θέρμανσης – κλιματισμού και ελέγχου τους.

### Συμπεράσματα

- Η πρόσφατη ολοκλήρωση του Ευρωπαϊκού και Διεθνούς Προτύπου υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση και ψύξη κτιρίων EN ISO 13790, επιτρέπει πλέον την εκπόνηση λεπτομερών μελετών ενεργειακής απόδοσης για εμπορικά και δημόσια κτίρια.
- Οι μελέτες αυτές υπολογίζουν πλέον τη διακύμανση της κατανάλωσης των διάφορων μορφών ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, εξαερισμό, ζεστό νερό και φωτισμό του κτιρίου στη διάρκεια του έτους.
- Με βάση τα αποτελέσματα αυτού του είδους των υπολογισμών είναι εφικτό να αξιολογούνται από οικονομική άποψη τα αποτελέσματα της εφαρμογής εξελιγμένων συστημάτων αυτομάτου ελέγχου και διαχείρισης των Η/Μ συστημάτων του κτιρίου.
- Έτσι γίνονται προβλέψιμα με σημαντική ακρίβεια τα αποτελέσματα εξο-







κονόμησης ενέργειας που αναμένεται να προκύψουν από την εφαρμογή εξελιγμένων συστημάτων αυτοματισμού και BMS, ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί ασφαλέστερα η οικονομική σκοπιμότητα της επένδυσης για τέτοιου είδους συστήματα.

- Εδώ δεν πρέπει να υποτιμάται και ο ρόλος των Μηχανικών – διαχειριστών των συστημάτων BMS, οι οποίοι είναι απολύτως απαραίτητοι να προσλαμβάνονται έγκαιρα με την έναρξη της διαδικασίας παραλαβής των κτιρίων, ώστε να αναβαθμίζεται η ποιότητα του προσωπικού διαχείρισης – συντήρησης στα σύγχρονα κτίρια υψηλής ενεργειακής απόδοσης και να αξιοποιούνται πλήρως οι δυνατότητες του σύγχρονου εξοπλισμού BMS.
- Επιπλέον, η αυξημένη διείσδυση των συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης των κτιρίων, συσσωρεύει με το πέρασμα του χρόνου δεδομένα πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας, τα οποία χρησιμοποιούνται για την επαλήθευση και την βελτίωση των υπολογιστικών μεθοδολογιών.
- Ο συνδυασμός των παραπάνω αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα, η οποία θα δικαιολογήσει την απασχόληση εξειδικευμένων μηχανικών στον τομέα αυτό, οι οποίοι θα ασχολούνται με την εκπόνηση ενεργειακών μελετών, καθώς και με την ενεργειακή διαχείριση και ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Dijk, D.v. and M. Spiekman, Energy Performance of Buildings Outline for Harmonized EP Procedures, Final Report, June 29, 2004. ENPER-TEBUC Study, Task B6 [http://www.enper.org/pub/html\\_B6/ENPER\\_B6\\_final.html](http://www.enper.org/pub/html_B6/ENPER_B6_final.html). 2004.
- NN, Directive 2002/91/EC. 2002.
- Dijk, D.v. Information paper for the EN ISO standard on energy use for heating and cooling. CENSE P-92.21.10.2008. <http://www.iee-cense.eu>. 2008.
- CEN, EN ISO 13790:2008, Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling.
- ANSI/ASHRAE, Standard 90.1-1999. 1999.
- ASHRAE, Advanced Energy Design Guide for Small Retail Buildings: Achieving 30% Energy Savings Toward a Net Zero Energy

- Building 2006: ASHRAE, Atlanta, GA.
- ASHRAE, Advanced Energy Design Guide for Small Warehouses and Self-Storage Buildings Achieving 30% Energy Savings Toward a Net Zero Energy Building. 2008: ASHRAE, Atlanta, GA.
- Florides, G.A., et al., Modeling of the modern houses of Cyprus and energy consumption analysis. Energy, 2000. 25(10): p. 915-937.
- Florides, G.A., et al., Evolution of domestic dwellings in Cyprus and energy analysis. Renewable Energy, 2001. 23(2): p. 219-234.
- Mei, L., et al., Thermal modelling of a building with an integrated ventilated PV facade. Energy and Buildings, 2003. 35(6): p. 605-617.
- Cheung, C.K., R.J. Fuller, and M.B. Luther, Energy-efficient envelope design for high-rise apartments. Energy and Buildings, 2005. 37: p. 37-48.
- Georg, A., et al., Switchable Glazing With A Large Dynamic Range In Total Solar Energy Transmittance (TSET). Solar Energy, 1998. 62(3): p. 215-228.
- Autodesk, Autocad Revit MEP 2009 Software, User's Manual. 2009.
- Neymark, J., et al., Applying the building energy simulation test (BESTEST) diagnostic method to verification of space conditioning equipment models used in whole-building energy simulation programs. Energy and Buildings 2002. 34: p. 917-931.
- Ζώγου, Ο. and Α. Σταματέλλος, Εφαρμογές της Ενεργειακής Προσομοίωσης Κτιρίων στο Σχεδιασμό Κελύφους - Εσωτερικών Εγκαταστάσεων. Δελτίο ΠΣΔΜ-Η, Ιανουάριος - Φεβρουάριος 2005. Τεύχος 374.
- Zogou, O. and A. Stamatelos, Optimization of thermal performance of a building with ground source heat pump system. Energy Conversion and Management, 2007. 48(11): p. 2853-2863.
- Florides, G.A., et al., Measures used to lower building energy consumption and their cost effectiveness. Applied Energy 2002. 73: p. 299-328.
- Dhakal, S., K. Hanaki, and A. Hiramatsu, Heat discharges from an office building in Tokyo using DOE-2. Energy Conversion and Management, 2004. 45: p. 1107-1118.
- Stamatelos, A., Exergo-economic Optimization of Air-to-Air Heat Pumps for Space Heating and Cooling. 1999, LTTE/ University of Thessaly: Volos.
- Ζώγου, Ο., Καταναλώσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας στους Πέντε Υ/Σ Μέσης Τάσης του Π/Θ στο Βόλο 2006-2009. 2009, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας: Βόλος.
- Wang, S.K., Handbook of Air Conditioning and Refrigeration. 2001, 2nd Edition: McGraw Hill.
- ANSI/ASHRAE, Standard 135-2004 BACnet® - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks, R. American Society of Heating, and Air-Conditioning Engineers Editor. 2004, ASHRAE, Atlanta, GA.
- NN, VDI 3814 Bl.2: Gebäudeautomation (GA) Schnittstellen in Planung und Ausführung. 1999: VDI Verlag GmbH.
- Wang, S., et al., Investigation on intelligent building standard communication protocols and application of IT technologies. Automation in Construction, 2004. 13(5 SPEC. ISS.): p. 607-619.
- Pegg, I.M., A. Cripps, and M. Kolokotroni, Post-Occupancy Performance of Five Low-Energy Schools in the UK. ASHRAE Transactions, 2007. 113(Part 2): p. 3-13.
- Cohen, R., W. Bordass, and A. Leaman, Evaluations and Comparisons of the Achieved Energy and Environmental Performance of Two Library Buildings in England and Sweden. ASHRAE Transactions, 2007. 113(Part 2): p. 14-26.
- Zogou, O. and A. Stamatelos, Application of Building Energy Simulation in the Sizing and Design Optimization of an Office Building and its HVAC Equipment., in Chapter 9 in: Energy and Buildings: Efficiency, Air Quality & Conservation, Ed: J. Utrick, Editor. 2009, NOVA Science Publishers.
- NN, T.E.S.S. Component Libraries for TRNSYS, version 2.0. User's Manual, . 2004, Madison WI: <http://www.tess-inc.com/services/software>.
- Weglage, A., Energieausweis – Das grosse Kompendium. 2007, Wiesbaden: Vieweg Verlag.

Γίνονται προβλέψιμα με σημαντική ακρίβεια τα

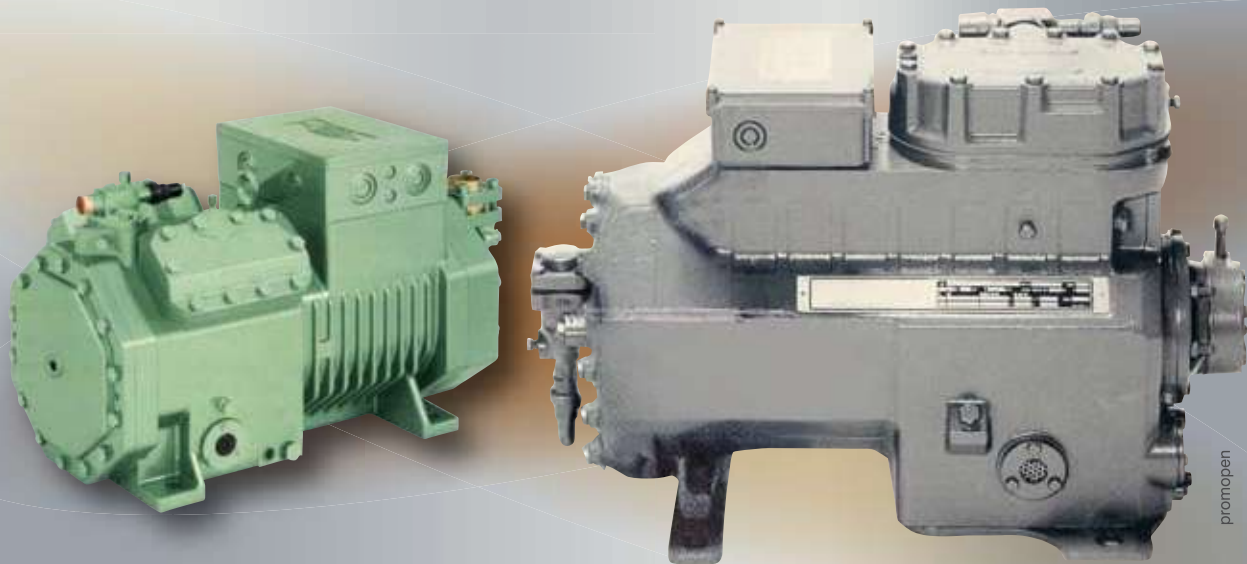
αποτελέσματα εξοικονόμησης ενέργειας

που αναμένεται να προκύψουν από την εφαρμογή

εξελιγμένων συστημάτων αυτοματισμού και BMS

# ΓΕΩΡΓΙΟΣ & ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΚΑΤΣΙΚΗΣ Ο.Ε.

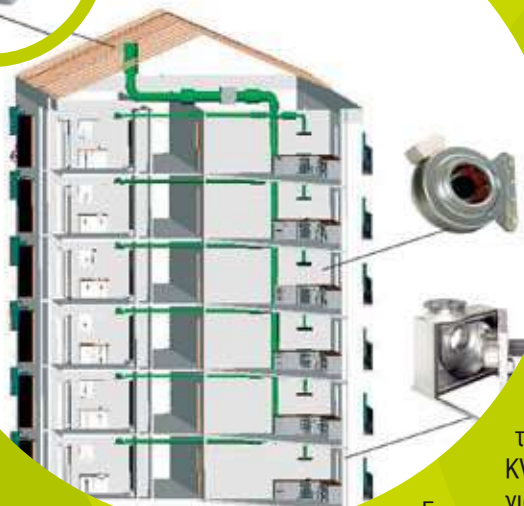
Πέτρας 25 - 27 – 104 44 Αθήνα **ΤΕΧΝΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ** Τηλ: 210 5133 809 - Fax: 210 5144 792



**ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ / ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΗΜΙΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ - ΠΕΡΙΛΙΞΕΙΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ**



## Νέα σειρά ανεμιστήρων Από την εταιρεία SYSTEMAIR



με τον κινητήρα ενσωματωμένο πάνω στο πλάτο της πτερωτής (συνήθως οπισθοκλινή).

Επειδή όλοι οι κινητήρες αυτών των ανεμιστήρων έχουν ενσωματωμένα ηλεκτρονικά -EC- για την ρύθμιση των στροφών τους είναι κατάλληλοι να δεχθούν απευθείας εντολές ρύθμισης από τα ανάλογα αισθητήρια και έτσι να συνδυαστούν με συστήματα ελέγχου βασισμένα σε πίεση, ταχύτητα, θερμοκρασία.

Η σειρά αυτή περιλαμβάνει ανεμιστήρες τύπου in line (K-EC), τύπου Fan Section (εντός κιβώτιου, KVKE-EC), ανεμιστήρες θερμού αέρα για χοάνες (KBT-EC), εντός πολυκιβωτίου (MUB-EC) και τέλος ανεμιστήρες οροφής (DVC-EC), καλύπτοντας έτσι το μεγαλύτερο εύρος εφαρμογών εξαερισμού.

Σήμερα με την χρήση της τεχνολογίας EC και την επιλογή των παραπάνω ανεμιστήρων της SYSTEMAIR, ο έλεγχος της λειτουργίας των ανεμιστήρων γίνεται πολύ εύκολα και άπια, τόσο για τον εγκαταστάτη όσο και για τον

τελικό χρήστη, καθώς επίσης και η εξοικονόμηση ενέργειας γίνεται άμεσα αντιληπτή στον τελικό χρήστη.

Όλες οι σειρές των ανεμιστήρων της Systemair συνοδεύονται με σειρές συμβατών χειριστηρίων και διατάξεις ρύθμισης, καθώς και με σειρά παρελκόμενων εξαρτημάτων για την ευκολία και απλοποίηση της εγκατάστασης, δημιουργώντας έτσι το πιο ολοκληρωμένο πακέτο εφαρμογής της αγοράς.

Η εταιρεία SYSTEMAIR σηματοδοτεί με το σήμα GREEN VENTILATION όλα της τα προϊόντα, τα οποία έχουν ανεμιστήρες EC και έχουν κατασκευάσει με γνώμονα την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος.

Επειδή η ενέργεια γίνεται όλο και πιο ακριβή και ανεκτίμητη κάθε χρόνο, η εταιρεία SYSTEMAIR, από τις πρωτοποριακές εταιρείες στο χώρο του εξαερισμού, παρουσιάζει την σειρά των ανεμιστήρων EC (ELECTRONICALLY COMMUTATED ή EC motor). Είναι ανεμιστήρες εξωτερικού ρότορα



## Νέα γενιά συστήματος καταγραφής και ελέγχου Televis Compact της Eliwell

Από την εταιρεία ΤΑΙΡΗΣ Α.Ε.Β.Ε.

Το Televis Compact είναι ένα σύστημα ελέγχου και καταγραφής για την επαγγελματική ψύξη, το οποίο διαχειρίζεται όργανα δικτύου RS485. Διαθέτει οθόνη αφής LCD, μπορεί να καταγράφει δεδομένα και να διαχειρίζεται συναγεμμούς, ενώ επιτρέπει την απομακρυσμένη σύνδεση από οποιοδήποτε internet browser για την διαχείριση των δεδομένων και οργάνων του δικτύου, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση Η/Υ.

### Χαρακτηριστικά

- Μοντέρνος σχεδιασμός με οθόνη αφής 3,5"
- Λειτουργικό Windows CE 6.0
- Δίκτυο έως και 60 οργάνων (RS485 ή TCP/IP)
- Θύρες επικοινωνίας: 1xUSB, 1xRS485, 1xRS232, 1xLAN
- Πλήκτρα άμεσης πρόσβασης σε μενού (shortcuts)
- Ρελέ εξόδου για συναγεμμούς
- Δυνατότητα αποστολής συναγεμμών μέσω δικτύου LAN ή SMS μηνυμάτων
- Υποστηρίζονται οι Browsers: Internet explorer και Mozilla
- Δυνατότητα αναβάθμισης του προγράμματος με USB drive, για να έχετε πάντα την πιο πρόσφατη έκδοση του λειτουργικού συστήματος.



WWW.BUILDINGGREENEXPO.GR

# BUILDING GREEN®

## Εxpo2010

3<sup>Η</sup> ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ  
ΓΙΑ ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΚΤΙΡΙΟ  
& ΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΧΩΡΟ

ΔΟΜΗΣΗ / ΕΝΕΡΓΕΙΑ / ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ /  
ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΟΜΗΣΗΣ / ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ /  
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ /  
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

10-13 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2010 ΕΧΡΟΑΘΗΝΣ  
ΑΝΘΟΥΣΑ, ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ (ΕΞΟΔΟΣ 14)

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ:

**KORMOS** TECHNICAL EDITIONS LTD

ΚΡΗΤΗΣ 13, 142 31 Ν.ΙΩΝΙΑ, ΑΘΗΝΑ

T. 2102723628, 2102718583, F. 2102798487

INFO@KORMOS.GR, WWW.KORMOS.GR

ΠΑΡΤΕ ΜΕΡΟΣ  
ΣΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ



ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ:



ΧΟΡΗΓΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ:

Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

OIKO

BuildingGreen  
ΔΟΜΗΣΗ - ΕΝΕΡΓΕΙΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΨΥΚΤΙΚΟΣ



**Συνεχίζοντας την προσπάθεια του περιοδικού μας μέσα από την ΓΩΝΙΑ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ να απαντώνται δικά σας ερωτήματα τεχνικού περιεχομένου, από εξειδικευμένους ανθρώπους του κλάδου, ο συνάδελφος Αργύρης Β. μας έθεσε το παρακάτω ερώτημα.**

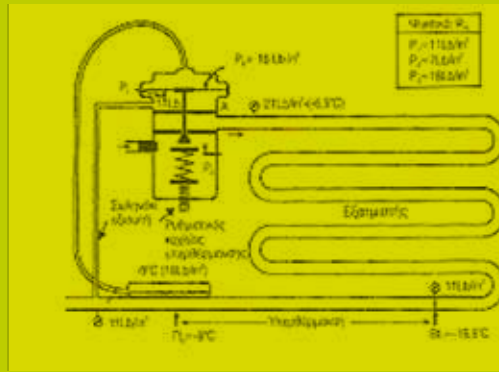
**Ερώτηση: Πώς ρυθμίζουμε μια θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα (Θ.Ε.Β.);**

**Απάντηση:** Η θερμοστατική βαλβίδα (Θ.Ε.Β), λέγεται και εκτονωτική βαλβίδα σταθερής υπερθέρμανσης, γιατί ο μηχανισμός της κρατά σταθερή την υπερθέρμανση στην οποία έχει ρυθμιστεί η βαλβίδα, ανεξάρτητα από τη μεταβολή των ψυκτικών φορτίων στον ψυκτικό θάλαμο.

Αλλά ας δούμε πρώτα τι είναι η υπερθέρμανση Θ.Ε.Β.

Υπερθέρμανση Θ.Ε.Β είναι η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της θερμοκρασίας εξατμίσης του ψυκτικού υγρού μέσα στον εξατμιστή (T1) και της θερμοκρασίας στο τέλος του εξατμιστή στη θέση του βολβού (T2).

Ο ψυκτικός, εφόσον η βαλβίδα -και κυρίως ο βολβός της- έχουν τοποθετηθεί σωστά, το μόνο που μπορεί να ρυθμίσει είναι η υπερθέρμανση. Η ρύθμιση γίνεται από τον ειδικό ρυθμιστικό κοχλία που λέγεται ρυθμιστής υπερθέρμανσης.



Σχ.2 Σχηματική παράσταση της λειτουργίας Θ.Ε.Β και η έννοια της υπερθέρμανσης.

μέτρηση και η ρύθμιση μιας Θ.Ε.Β μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

- Με τη μέθοδο των δύο θερμομέτρων (που είναι η πιο απλή).
- Με τη μέθοδο μανομέτρου και θερμομέτρου (που είναι η πιο ακριβής).

Σ' αυτό το τεύχος θα αναπτυχθεί η διαδικασία ρύθμισης της υπερθέρμανσης Θ.Ε.Β με την πρώτη μέθοδο.

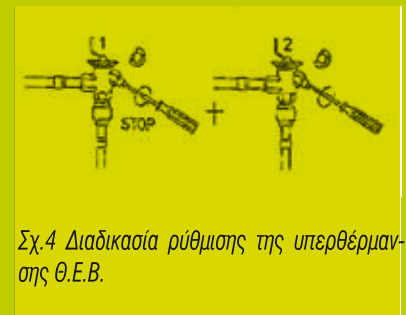
#### Μέθοδο των δύο θερμομέτρων

Διαδικασία:

- Λειτουργούμε τη μονάδα για περίπου 30' (σε μεγάλες μονάδες θα απαιτηθεί περισσότερος χρόνος).
- Καθαρίζουμε καλά τα σημεία του σωλήνα του εξατμιστή, εκεί όπου θα τοποθετήσουμε τα θερμομέτρα.
- Στερεώνουμε καλά τους βολβούς των θερμομέτρων πάνω στα σημεία του σωλήνα που προετοιμάσαμε (όχι στα πτερύγια).

4-5 °C (είναι η εργοστασιακή ρύθμιση).

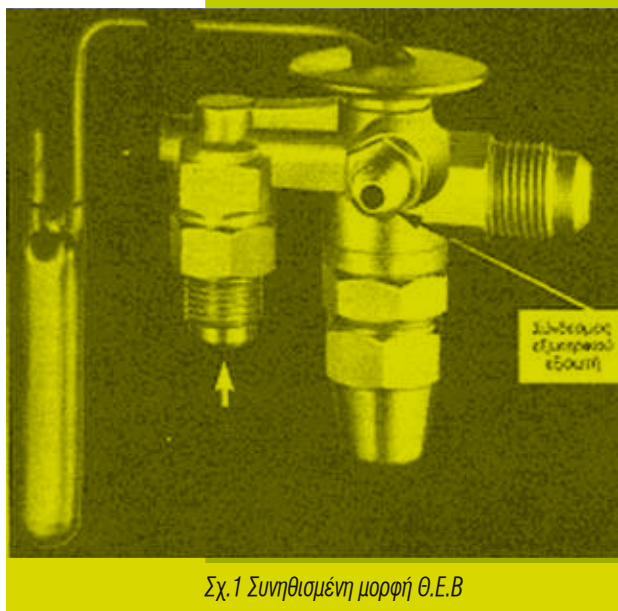
Αν η υπερθέρμανση είναι μεγαλύτερη, την ελαττώνουμε στρέφοντας τον ρυθμιστικό κοχλία της υπερθέρμανσης προς τα αριστερά (ξεβιδώνοντας). Η ρύθμιση θα πρέπει να γίνεται με μικρές κινήσεις (μικρορυθμίσεις) και μετά από κάθε ρύθμιση θα πρέπει να περιμένουμε αρκετά, μέχρι να πάρουμε τις νέες θερμοκρασίες (t1 και t2). Για την αύξηση της υπερθέρμανσης θα πρέπει να ακολουθήσετε αντίθετη διαδικασία (δεξιόστροφα).



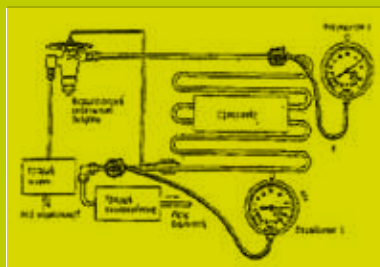
Σχ.4 Διαδικασία ρύθμισης της υπερθέρμανσης Θ.Ε.Β.

Παρατηρήσεις:

- Μεγάλη υπερθέρμανση, σημαίνει μείωση του ενεργού τμήματος του εξατμιστή (αυτού που παράγει ψυκτικό έργο) και επομένως μείωση της απόδοσης της μονάδας.
- Αν κατά τη ρύθμιση της Θ.Ε.Β ο ρυθμιστικός κοχλίας τερματίζει αριστερά χωρίς να επαναφέρει την υπερθέρμανση στο σωστό μέγεθος (4-5 °C), αυτό σημαίνει ότι η Θ.Ε.Β είναι μικρή για τη συγκεκριμένη μονάδα ή ότι η βαλβίδα είναι χαλασμένη.
- Μικρή ή μηδενική υπερθέρμανση σημαίνει κίνδυνος επιστροφής ψυκτικού σε υγρή μορφή στο συμπιεστή, με μεγάλη πιθανότητα βλάβης των βαλβίδων του συμπιεστή (περίπτωση εμβολοφόρων συμπιεστών).
- Η ρύθμιση της Θ.Ε.Β δεν έχει καμία σχέση με τον έλεγχο της θερμοκρασίας που θέλουμε στο θάλαμο. Ο έλεγχος της θερμοκρασίας του θαλάμου, όπως είναι γνωστό, γίνεται από το θερμοστάτη χώρου ή από τον πρεσοστάτη χαμηλής πίεσης.
- Οι περισσότερες Θ.Ε.Β έχουν δυνατότητα αυτομείωσης της ονομαστικής τους ικανότητας (σε συγκεκριμένα όρια), με αλλαγή του στομίου εκροής (orifice).



Σχ.1 Συνήθισμένη μορφή Θ.Ε.Β



Σχ.3 Διαδικασία μέτρησης της υπερθέρμανσης με την μέθοδο των δύο θερμομέτρων.

Παρατηρήσεις:

- Τα θερμομέτρα, καλό θα είναι, να είναι ίδιου τύπου και οι μετρήσεις στην είσοδο και στην έξοδο του εξατμιστή να γίνουν ταυτόχρονα.
- Η μέτρηση της υπερθέρμανσης μπορεί να γίνει πιο αξιόπιστα με ένα διαφορικό θερμομέτρο δύο βολβών.

Βρείτε τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δύο σημείων μέτρησης σε °C (ή K).

Αν η βαλβίδα είναι σωστά ρυθμισμένη, η υπερθέρμανση (διαφορά t2 - t1) θα πρέπει να είναι



## Ημερίδα Ελληνική Ένωση Βιομηχανιών Ψύχους

Με απόλυτη επιτυχία στέφθηκε η ημερίδα που διοργάνωσε η Ελληνική Ένωση Βιομηχανιών Ψύχους, για πρώτη φορά στον κλάδο, σε ένα εξειδικευμένο αντικείμενο της βιομηχανίας που αφορά στα φρούτα και στα λαχανικά. Η ημερίδα πραγματοποιήθηκε την Τετάρτη 20 Οκτωβρίου, στη Βέροια με θέμα:

«Πρακτική εκπαίδευση των ασχολουμένων με την αλυσίδα διακίνησης νωπών οπωροκηπευτικών».

Ο απόηχος της εν λόγω ημερίδας απέδειξε πως υπήρξε ιδιαίτερως χρήσιμη, καθώς προσέφερε σημαντική γνώση και πληροφόρηση στους συμμετέχοντες γύρω από το αντικείμενο, σε μια περίοδο αυξημένης ζήτησης της συγκεκριμένης αγοράς. Κατά τη διάρκεια της οκτάωρης παρουσίασης των ομιλητών, δόθηκε η ευκαιρία να απαντηθούν καίρια ερωτήματα σχετικά με την αποθήκευση και τη διακίνηση των νωπών οπωροκηπευτικών, από την παραγωγή στην κατανάλωση, ενώ η διήμερη εκδήλωση στο σύνολο της έδωσε την ευκαιρία εποικοδομητικών συζητήσεων και γνωριμίας μεταξύ των συμμετεχόντων. Ιδιαίτερη προσφορά υπήρξε η εναρκτήρια δώρη παρουσίαση του ομότιμου καθηγητού του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου κυρίου Ευάγγελου Σφακιωτάκη, σχετικά με τη μετασυλλεκτική φυσιολογία και τεχνολογία νωπών οπωροκηπευτικών. Η ομιλία του, που περιελάμβανε μια σύντομη αναδρομή στα βιολογικά χαρακτηριστικά και τις μεταβολές που παρουσιάζουν μετασυλλεκτικά τα νωπά οπωροκηπευτικά προϊόντα, τις απώλειες που υφίστανται στα διάφορα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας,

τα αίτια που ευθύνονται για τις απώλειες αυτές και τα μέτρα και τη μετασυλλεκτική τεχνολογία που εφαρμόζονται για τη μείωση των απωλειών αυτών και τη διατήρηση της ποιότητας, αποτέλεσε εφελθτήριο για την επίλυση πολλών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι παρευρισκόμενοι στην ενασχόλησή τους με τη διαδικασία.

Η ομιλία του κυρίου Πασχάλη Λιθοξόπουλου της εταιρίας ΚΑΡΑΝΙΚΟΛΑΣ, σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές για την ικανοποίηση της αγοράς, της νομοθεσίας και της κερδοφορίας για την αποδοτική διαχείριση φρούτων και λαχανικών που ακολούθησε, έδωσε μια εικόνα της σύγχρονης πραγματικότητας στην εφαρμογή στη βιομηχανία.

Στη συνέχεια ακολούθησε η ομιλία του κυρίου Κυριάκου Μαυρή, Γεωπόνου της Δ/σης Γεωργίας Ημαθίας, τακτικού ποιοτικού ελεγκτή, σχετικά με τον ποιοτικό έλεγχο στους θαλάμους συντήρησης και ψύξης για αποθήκευση και διακίνηση των οπωροκηπευτικών, η οποία έδωσε μια σφαιρική πληροφόρηση σχετικά με τον ποιοτικό έλεγχο σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ε.Ε. για τα νωπά οπωροκηπευτικά στους θαλάμους συντήρησης και ψύξης και πώς επηρεάζεται η ποιότητά τους κατά την αποθήκευση και την διακίνησή τους.

Στην ομιλία που ακολούθησε, ο κύριος Κώστας Αράπης, Διευθύνων Σύμβουλος της εταιρίας ΑΜΤΕΝΟ Α.Ε., παρουσίασε τα σημαντικότερα σημεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διακίνηση των φρέσκων φρούτων από τις εγκαταστάσεις παραλαβής, πρόψυξης, διανομής/συσκευασίας και αποθήκευσης, ενώ ανέπτυξε εκτενώς τη δυνατότητα εφαρμογής του όζοντος Ο<sub>3</sub> στην αντιμετώπιση του σημαντικού προβλήματος εκπομπής αιθυλενίου και της «αναπνοής» των φρούτων κατά την αποθήκευσή τους.

Ο κύριος Λευτέρης Χατζής, Γεωπόνος-Γεωρ-

γικός Μηχανικός Μ.Σc, Σύμβουλος Ποιότητας, ανέπτυξε το επίκαιρο θέμα των προϊόντων ελάχιστης κατεργασίας (έτοιμες σαλάτες κλπ), παρουσίασε το πρόβλημα της ταχείας ποιοτικής τους υποβάθμισης και επισήμανε τους παράγοντες που καθιστούν αναγκαία την τήρηση της ψυκτικής αλυσίδας για τη σωστή διατήρησή τους μέχρι την κατανάλωση.

Στην τελευταία ομιλία της ημερίδας, ο κύριος Γεώργιος Ζαφειρίου, Διευθύνων Σύμβουλος της εταιρείας COMERGON A.E.-RISK MANAGERS-INSURANCE BROKERS, παρουσίασε την ολοκληρωμένη διαδικασία μελέτης, ανάλυσης και διαχείρισης των κινδύνων και των ζημιών αποθήκευσης και διανομής των οπωροκηπευτικών, καθώς και προτάσεις για τη βέλτιστη οικονομική λύση στην ασφάλισή τους, ενώ χρήσιμη ήταν η παρουσίαση εμπειριών αποζημιώσεων από την Ελλάδα, την Αίγυπτο και το Ισραήλ.

Η δεύτερη ημέρα της εκδήλωσης αφιερώθηκε στην επίσκεψη δυο πολύ γνωστών εταιρειών της Βόρειας Ελλάδας. Πρόκειται για την εταιρεία ΚΑΡΑΝΙΚΟΛΑΣ και τον αγροτικό συνεταιρισμό Βέροιας VENUS GROWERS. Πραγματοποιήθηκε ξενάγηση στις εγκαταστάσεις και στα σύγχρονα μηχανήματα διαλογής και επεξεργασίας φρούτων, ενώ στην Venus Growers δόθηκε επιπλέον, η ευκαιρία επίσκεψης στη σύγχρονη μονάδα κονσερβοποιίας.

Συμπέρασμα της ημερίδας αποτελεί πως οι εκδηλώσεις αυτού του είδους, ειδικά όταν είναι αποκεντρωμένες και στο χώρο παραγωγής, προσφέρουν πολλά ενδιαφέροντα συμπεράσματα για βελτίωση των διαδικασιών και βελτίωση της παραγωγικότητας και της ποιότητας των προϊόντων.

Η ένωση επιθυμεί να ευχαριστήσει ιδιαίτέρως τους χορηγούς της, τους ομιλητές και όλους τους συμμετέχοντες.

## Συμμετοχή του Σωματείου ΕΣΤΙΑ στην Διεθνή Έκθεση Ξενοδοχειακού και Επαγγελματικού εξοπλισμού Hotelia

Με επιτυχία έκλεισε τις πύλες της, στις 21 Νοέμβρη στην Θεσσαλονίκη, η Διεθνής έκθεση Ξενοδοχειακού και Επαγγελματικού εξοπλισμού Hotelia παράλληλα με την Philoxenia.

Στην έκθεση συμμετείχε σύσσωμο το σωματείο κατασκευαστών επαγγελματικών ψυγείων και επαγγελματικού εξοπλισμού «ΕΣΤΙΑ» καλύπτοντας όλο το χώρο του περιπτέρου 12 της ΔΕΘ. Υπήρξε μεγάλο ενδιαφέρον από ξένους επισκέπτες των Βαλκανικών χωρών, αλλά και επισκεπτών από την μέση Ανατολή. Οι ελληνικές επιχειρήσεις ξεχώρισαν με την ποιότητα κατασκευής τους τόσο ώστε

οι ενδιαφερόμενοι δυσπιστούσαν ότι ήταν όλα Ελληνικής κατασκευής και προέλευσης. Παρών και ο υφυπουργός πολιτισμού και τουρισμού κ. Γ. Νικητιάδης αναφέροντας ότι στο επόμενο χρονικό διάστημα, θα υπάρξουν νομοθετικές πρωτοβουλίες για την ανάπτυξη του τουρισμού και των συναφών περι αυτού επαγγελματιών. Ταυτόχρονα πραγματοποιήθηκε και συνάντηση των μελών του σωματείου με θέμα την ομαδική συμμετοχή σε εκθέσεις που θα γίνουν στο εξωτερικό.

Τα νέα στοιχεία της διοργάνωσης του σωματείου προσδίδουν αέρα ανανέωσης και εκφράζουν μια νέα αντίληψη του εκθεσιακού επιχειρείν με ποιοτικότερες διαδικασίες διοργάνωσης, αλλά και με σημαντικά οφέλη προς τους επαγγελμα-

τίες του κλάδου.

Με την ενότητα όλων, την καλή συνεργασία, αλλά και την στήριξη των εκθετών μας, θα αντιμετωπίσουμε με επιτυχία τις προκλήσεις των καιρών.





## Αγίου Γενναδίου εορτή του Σωματείου Επαγγελματιών Αδειούχων Ψυκτικών & Κλιματιστικών Εγκαταστάσεων Νομού Θεσσαλονίκης

Κατόπιν προσκλήσεως του Διοικητικού Συμβουλίου, στο πλαίσιο της εορτής του Αγίου Γενναδίου – Προστάτη των Ψυκτικών –, την Τετάρτη 17 Νοεμβρίου 2010, τελέστηκε δοξολογία στον ιερό Ναό της Αγίας Παρασκευής Νέας Κρήνης Θεσσαλονίκης, στην οποία παρευρέθηκαν τα μέλη του Σωματείου. Ακολούθησε φαγητό σε γνωστό εστιατόριο της περιοχής, στο οποίο συμμετείχαν τα μέλη του Σωματείου. Την τιμή να παρευρεθούν στη δοξολογία και στο φαγητό που ακολούθησε, μας έκαναν ο τώως Πρόεδρος του Σωματείου μας κύριος Παπαδημητρίου Χρήστος και ο καθηγητής κύριος Ασημακόπουλος Αντώνης.



## Εκδρομή Σωματείου Θεσσαλονίκης 2010 στην Κωνσταντινούπολη

Το Σωματείο Θεσσαλονίκης διοργάνωσε και φέτος ολιγοήμερη εκδρομή στην Κωνσταντινούπολη. Ξεκινήσαμε την Πέμπτη 18 Νοεμβρίου 2010 και επιστρέψαμε την Κυριακή 21 Νοεμβρίου, γεμάτοι συγκινήσεις για τις χαμένες Πατρίδες, για την αλησμόνητη Πόλη, που θα είναι χαραγμένη για πάντα στις καρδιές μας. Τα συναισθήματα συγχέονται. Νοσταλγία, θυμός.... Τα συναισθήματα δεν περιγράφονται με μια λέξη για την Κυρία των Πόλεων, για την Πόλη τη μοναδική, τη μία την Κωνσταντινούπολη!



## Σ.Ε.Ψ.Κ.Ε.Ε.

### Σωματείο Επαγγελματιοβιοτεχνών Ψυκτικών & Κλιματιστικών Εγκαταστάσεων Ελλάδος

#### Σεμινάριο Επαγγελματικής Ψύξης από την DAIKIN

Σεμινάριο με θέμα τις Συμπυκνωτικές Μονάδες Εμπορικών Εφαρμογών (CCU) και Daikin DC Inverter Συμπυκνωτικές Μονάδες ZEAS διοργανώθηκε στον χώρο του Σωματείου στις 24/11/2010. Ο εισηγητής κ. Αναστάσιος Γάζης μετά την εισαγωγή του αναφέρθηκε στα χαρακτηριστικά των μονάδων, την επιλογή τους, την εγκατάσταση και εκκίνηση όπως επίσης και στην αντιμετώπιση των βλαβών.

Το Σ.Ε.Ψ.Κ.Ε.Ε. βρίσκεται στην οδό Πλ. Ελευθερίας 25 Αθήνα ΤΗΛ:2103223281, FAX:2103251659



## Κοινωνικά Σωματείο

Επαγγελματιών Ψυκτικών και Κλιματιστικών Εγκαταστάσεων Ελλάδος Σ.Ε.Ψ.Κ.Ε.Ε.

### Ανακοίνωση



Το διοικητικό συμβούλιο του Σωματείου στέλνει τα θερμά συλλυπητήρια στην οικογένεια του αποθανόντος μέλους και διακριθέντος για την συνεισφορά του κ. ΑΣΒΕΣΤΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ, ο οποίος έφυγε από την ζωή στις 06/10/2010.



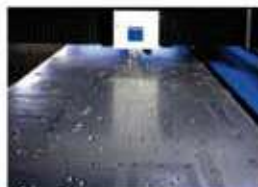


Η εταιρεία PSYCTOTHERM ολοκληρώνει την γκάμα των εφαρμογών της με τον τομέα της Κατασκευής.

## Κατασκευές

- Μονάδες Κλιματισμού
- Ψυκτικές Μονάδες
- Μηχανοστάσια
- Μεταλλικές κατασκευές

Επεξεργασία λαμαρίνας έως 6mm με αυτόματη διατρητική μηχανή (punching) κοπή και διαμόρφωση έως 4mm.



από το 1969...



## Εμπόριο

### Αντιπροσωπείες:

- GEA GRASSO • REVALCO
- PARKER • LEROY SOMER
- HANBELL • DORIN
- APPIQN • DANFOSS

### Ανταλλακτικά συμπιεστών:

- GEA GRASSO • CARRIER
- YORK • DORIN
- SABROE κ.τ.λ.



Επικεντρωνόμαστε στα προϊόντα μας με στόχο να παρέχουμε στους πελάτες μας την καλύτερη σχέση Ποιότητας, Χρόνου Παράδοσης και Τιμής.

## Εμπόριο



Μεγάλο STOCK Μεταχειρισμένων Μηχανημάτων



Όλγα Βρυώνη

## Έθιμα Χριστουγέννων



### Το Χριστόψωμο στην Κρήτη

Το χριστουγεννιάτικο ψωμί το φτιάχνουν οι γυναίκες με ιδιαίτερη φροντίδα και υπομονή. Η ετοιμασία του είναι ολόκληρη ιεροτελεστία: χρησιμοποιούν ακριβά υλικά, ψιλοκοσκινισμένο αλεύρι, ροδόκερο, μέλι, σουσάμι, κανέλα, γαρίφαλα και καθώς ζυμώνουν λένε: “Ο Χριστός γεννιέται, το φως ανεβαίνει, το προζύμι για να γένει”.

Όταν πλάσουν το ζυμάρι, παίρνουν τη μισή ζύμη και φτιάχνουν μια κουλούρα, ενώ με την υπόλοιπη φτιάχνουν ένα σταυρό με λωρίδες και τον τοποθετούν πάνω στο ψωμί. Στο κέντρο βάζουν ένα άσπαστο καρύδι και στην υπόλοιπη επιφάνεια σχεδιάζουν σχήματα με το μαχαίρι ή με το πιρούνι, όπως λουλούδια, φύλλα, καρπούς, πουλάκια.

Για το χριστουγεννιάτικο τραπέζι το Χριστόψωμο είναι ευλογημένο ψωμί. Το κόβουν ανήμερα τα Χριστούγεννα ανταλλάσσοντας πολλές ευχές.

### Το έθιμο του αναμμένου πουρναριού στην Ήπειρο

Στην Ήπειρο έχουν μια ωραία συνήθεια που τη βασίζουν σε μια παλιά παράδοση. Όταν γεννήθηκε ο Χριστός και πήγαν, λέει, οι βοσκοί να προσκυνήσουν, ήτανε νύχτα σκοτεινή. Βρήκαν κάπου ένα ξερό πουρνάρι κι έκοψαν τα κλαδιά του. Πήρε ο καθένας από

ένα κλαδί στο χέρι, του έβαλε φωτιά και γέμισε το σκοτεινό βουνό χαρούμενες φωτιές και τριξίματα και κρότους.

Από τότε λοιπόν, έχουν τη συνήθεια στα χωριά της Άρτας, όποιος πάει στο σπίτι του γείτονα για να πει τα χρόνια πολλά, καθώς και όλα τα παιδιά τα παντρεμένα που θα πάνε στο πατρικό τους για να φιλήσουν το χέρι του πατέρα και της μάνας τους, να κρατούν ένα κλαρί πουρνάρι ή ό,τι άλλο δεντρικό καίει τρίζοντας. Στο δρόμο το ανάβουν και το πηγαίνουν έτσι αναμμένο στο πατρικό τους σπίτι και γεμίζουν χαρούμενες φωτιές και κρότους τα σκοτεινά δρομάκια του χωριού.

Και στα Γιάννενα το ίδιο κάνουν. Μόνο που εκεί δεν κρατούν ολόκληρο το κλαρί το πουρνάρι αναμμένο στο χέρι τους αλλά κρατούν στη χούφτα τους μια χεριά δαφνόφυλλα και πουρναρόφυλλα, που τα πετούν στο τζάκι μόλις μπούνε και καλημερίζουν. Κι όταν τα φύλλα τα ξερά πιάσουν φωτιά κι αρχίσουν να τρίζουν και να πετάνε σπίθες εύχονται:

«Αρνιά, κατσίκια, νύφες και γαμπρούς!»

Αυτή είναι η καλύτερη ευχή για κάθε νοικοκύρη. Να προκόβουν τα κοπάδια του, να πληθαίνει η φαμελιά του, να μεγαλώνουν τα κορίτσια και τα παλικάρια του, να του φέρνουν στο σπίτι νύφες και γαμπρούς, να του δώσουν εγγόνια που δε θ' αφήσουν τ' όνομα το πατρικό να σβήσει.

### Το τσίμα της βρύσης στην Κεντρική Ελλάδα

Οι κοπέλες, τα μεσάνυχτα ή προς τα χαράματα των Χριστουγέννων (αλλού την παραμονή της Πρωτοχρονιάς), πηγαίνουν στην πιο κοντινή βρύση “για να κλέψουν το άκρανο νερό”. Το λένε άκρανο, δηλαδή αμίλητο, γιατί δε βγάζουν λέξη σ' όλη τη διαδρομή. Όταν φτάνουν εκεί την “ταΐζουν” με διάφορες λιχουδιές: βούτυρο, ψωμί, τυρί, σιτάρι ή κλαδί ελιάς και λένε:

“Όπως τρέχει το νερό σ' βρυσούλα μ', έσ' να τρέχ' και το βιο μ'”.

Έπειτα ρίχνουν στη στάμνα ένα βατόφυλλο και τρία χαλίκια, “κλέβουν νερό” και γυρίζουν στα σπίτια τους πάλι αμίλητες, μέχρι να πιουν όλοι από τ' άκρανο νερό. Με το ίδιο νερό ραντίζουν και τις τέσσερις γωνίες του σπιτιού, ενώ σκορπούν στο σπίτι και τα τρία χαλίκια.

### Οι τηγανίδες, Χωριά της Έξω Μάνης

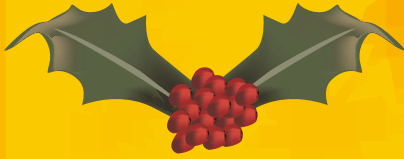
Σε όλα τα σπίτια, παραμονές Χριστουγέννων θα έπλαθαν και θα έψηναν τις τηγανίδες, τα μανιάνικα λαλάγγια. Στο σοφρά ή σε κάποιο τραπέζι κοντά στην φωτογονία, η μητέρα και τα κορίτσια έπλαθαν το έτοιμο ζυμάρι σε χοντρό μακαρόνι, τις τηγανίδες, και το δίπλωναν τεχνικά στα τέσσερα. Μετά το έριχναν στη μεγάλη τηγάνη που ήταν γεμάτη καυτό λάδι πάνω στη φωτιά, για να ψηθεί. Η πρώτη τηγανίδα, μεγάλη και στρογγυλή με σταυρό στη μέση ήταν του Χριστού, η δεύτερη παρόμοια του σπιτιού κ.λ.π. Τις ψημένες τηγανίδες τις έβαζαν μέσα σε μπουρέκια (στρογγυλά μπακιρένια ταψιά) και σε λεκάνες. Όταν στραγγίζαν καλά τις έβαζαν σε κοφίνια και τις κρεμούσαν ψηλά. Η ποσότητα του ζυμαριού που θα γινόταν τηγανίδες ήταν αρκετή και πάντοτε ανάλογη με τον πληθυσμό της φαμελιάς. Η φωτιά για τις τηγανίδες έπρεπε να είναι δυνατή και να έχει διάρκεια. Γι αυτό ο πατέρας είχε σκίσει σκίζες τα χοντρά κούτσουρα. Ήταν η καλύτερη καύσιμη ύλη για την περίπτωση. Τα παιδιά παρακολουθούσαν και όλοι, αν δεν ήταν Τετάρτη ή Παρασκευή, δοκίμαζαν και έκαναν τις κρίσεις τους.

Και κάθε χρόνο σχεδόν εύρισκαν τα ίδια ελαττώματα στο πλάσιμο και στο ψήσιμο, όταν μάλιστα κάποιος ήθελε να πει νερό του έλεγαν να γυρίσει την πλάτη προς το τηγάνι για να μην ...τον βλέπουν οι τηγανίδες και ρουφάνε το λάδι.





Οι “λυπημένοι”, που είχαν πρόσφατο θάνατο, δεν έφηγαν πηγανίδες, τους πήγαιναν όμως συγγενείς και φίλοι. Άλλα γλυκά που έφτιαχναν στο σπίτι την περίοδο αυτή ήταν οι κουραμπιέδες και τα μελομακάρονα.



### Η βασιλόπιτα

Η πίτα που φτιάχνουμε την παραμονή της Πρωτοχρονιάς και που κόβεται σε πανηγυρική συγκέντρωση των μελών της οικογένειας ή και άλλων συγγενών και φίλων, έχει τις ρίζες της στα αρχαία ελληνορωμαϊκά έθιμα. Στα Κρόνια (εορτή του θεού Κ(Χ)ρόνου, που λατρεύονταν στην Ελλάδα) και στα Σατουρνάλια (saturnalia) της Ρώμης, έφτιαχναν γλυκά και πίτες, μέσα στα οποία έβαζαν νομίσματα και σε όποιον τύχαινε το κομμάτι ήταν ο τυχερός της παρέας...

Η ορθόδοξη παράδοση συνέδεσε το έθιμο με τη Βασιλόπιτα. Και η ιστορία της έχει ως εξής. Ο Μ. Βασίλειος, για να προστατεύσει την περιφέρειά του την Καισάρεια της Καππαδοκίας, από επιδρομή αλλοφύλων, έκανε έρανο και μάζεψε χρυσά νομίσματα και άλλα τιμαλφή για να τα δώσει στους εχθρούς, ώστε να τους δελεάσει, για να μην λεηλατήσουν την περιοχή του. Ο εχθρός όμως τελικά δεν κατόρθωσε να εισβάλει στην Καισάρεια και τα τιμαλφή έμειναν. Τότε, ο Μ. Βασίλειος είπε να φτιάξουν μικρές πίτες - ψωμάκια, μέσα στις οποίες έβαζαν και ένα χρυσό νόμισμα ή κάτι άλλο από όλα τα πολύτιμα πράγματα που είχαν μαζευτεί. Οι πίτες αυτές μοιράστηκαν σε όλους και ο καθένας κράταγε ό,τι του τύχαινε. Πάρα πολλά έτυχαν στα παιδιά!!

### Το σπάσιμο του ροδιού, έθιμο της Πελοποννήσου

Το πρωί της Πρωτοχρονιάς η οικογένεια πηγαίνει στην εκκλησία και ο νοικοκύρης κρατάει στην τσέπη του ένα ρόδι για να το λειτουργήσει. Γυρνώντας σπίτι πρέπει να χτυπήσει το κουδούνι της εξώπορτας - δεν κάνει να ανοίξει ο ίδιος με το κλειδί του- και έτσι να είναι ο πρώτος που θα μπει στο σπίτι για να κάνει το καλό ποδαρικό με το

ρόδι στο χέρι. Μπαίνοντας μέσα, με το δεξί, σπάζει το ρόδι πίσω από την εξώπορτα, το ρίχνει δηλαδή κάτω με δύναμη για να σπάσει και να πεταχτούν οι ρώγες του παντού και ταυτόχρονα λέει: “με υγεία, ευτυχία και χαρά το νέο έτος κι όσες ρώγες έχει το ρόδι, τόσες λίρες να έχει η τσέπη μας όλη τη χρονιά”.

Τα παιδιά μαζεμένα γύρω-γύρω κοιτάζουν τις ρώγες αν είναι τραγανές και κατακόκκινες. (συνέχεια από σελ. 49)

Όσο γερές κι όμορφες είναι οι ρώγες, τόσο χαρούμενες κι ευλογημένες θα είναι οι μέρες που φέρνει μαζί του ο νέος χρόνος.

### Τα κάλαντα

Τα κάλαντα ποικίλουν από τόπο σε τόπο. Έτσι στη Μακεδονία υπάρχει το έθιμο της Πρωτοχρονιάς άτομα μεγάλης ηλικίας να γυρνούν μεταμφιεσμένα στα σπίτια. Η αμοιβή τους είναι: αλεύρι, τραχανάς, λουκάνικα και άλλα είδη τροφίμων. Αφού συγκεντρώσουν την ποσότητα που θέλουν, συγκεντρώνονται σ' ένα σπίτι, μαγειρεύουν και γλεντούν. Πάλι μεταμφιεσμένοι και κρατώντας κουδούνια που δημιουργούν δυνατό θόρυβο περιφέρονται την παραμονή των Φώτων. Ο θόρυβος αποβλέπει να φοβίσει και να διώξει τους καλικάντζαρους.

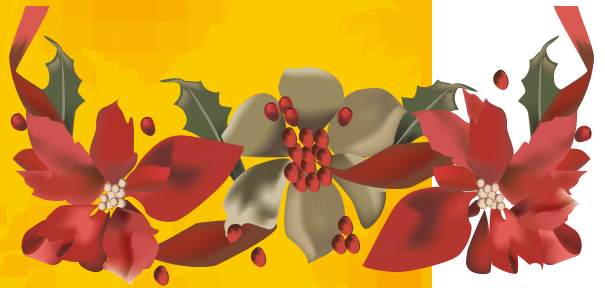
### Οι μωμόγεροι, έθιμο της Βόρειας Ελλάδας

Η λαϊκή φαντασία οργιάζει στην κυριολεξία

σχετικά με τους Καλικάντζαρους, που βρίσκουν την ευκαιρία να αλωνίσουν τον κόσμο από τα Χριστούγεννα μέχρι τα Φώτα, τότε δηλαδή που τα νερά είναι «αβάφιστα». Η όψη τους τρομακτική, οι σκανδαλιές τους απερίγραπτες και ο μεγάλος φόβος τους η φωτιά.

Στις περιοχές της Μακεδονίας, Θράκης και Θεσσαλίας εμφανίζεται το έθιμο των μεταμφίσεων, που φαίνεται πως έχει σχέση με τους καλικάντζαρους. Οι μεταμφιεσμένοι, που λέγονται Μωμόγεροι, Ρογκάτσια ή Ρογκατσάρια, φοράνε τομάρια ζώων (λύκων, τράγων κλπ) ή ντύνονται με στολές ανθρωπίνων οπλισμένων με σπαθιά. Γυρίζουν στο χωριό τους ή στα γειτονικά χωριά, τραγουδούν και μαζεύουν δώρα. Άμα συναντηθούν δυο παρέες, κάνουν ψευτοπόλεμο μεταξύ τους, ώσπου η μία ομάδα να νικήσει και η άλλη να δηλώσει υποταγή.

<http://dim-rizou.pel.sch.gr/ergasies/xristougena/>





## Πώς προέκυψε η φράση

««Η Ψωροκώσταινα»

Η όλη ιστορία της ψωροκώσταινας (Ευ. Διαδιώτης «Αιγαιοπελαγίτικα» τεύχος 13) είναι η εξής: «Δεν έχω τίποτα άλλο από αυτό το ασημένιο δαχτυλίδι κι αυτό το γρόσι. Αυτά τα τιποτένια προσφέρω στο μαρτυρικό Μεσολόγγι», είπε περήφανα η γριά πλύστρα Χατζηκώσταινα και τα άφησε πάνω στο τραπέζι που είχε στήσει στην πλατεία του Ναυπλίου η ερανική επιτροπή, εκείνη την

Κυριακή του 1826.

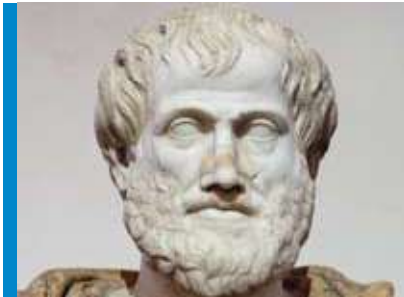
Ύστερα από αυτή την απρόσμενη χειρονομία κάποιος από το πλήθος φώναξε: Για δείτε, η πλύστρα η Ψωροκώσταινα πρώτη πρόσφερε τον οβολό της.

Κι αμέσως το φιλότιμο πήρε και έδωσε. Βροχή πέφτανε πάνω στο τραπέζι λίρες, γρόσια και ασημικά. Αυτή ήταν η συνέχεια της φτωχής προσφοράς της πλύστρας Χατζηκώσταινας, που από εκείνη τη στιγμή απαθανάτιστηκε με το παρατσούκλι «Ψωροκώσταινα». Και το παρανόμι αυτό κόλλη-



σε έπειτα στην Ελλάδα.

Πηγή <http://www.eset.com>



## Ποιος είπε τι

*Η φτώχεια είναι ο γονεύς της Επανάστασης και του εγκλήματος.*

**Αριστοτέλης (384-322 π.χ.)**

## Η φωτογραφία του μήνα



Η εφτάχρονη πιτσιρίκα που πουλάει τα γλυκά στο δρόμο της Δαμασκού και ταυτόχρονα γράφει τα μαθήματά της! Δεν άφηγε με τίποτε τον *wasim kheir Beik* να την φωτογραφήσει. Τελικά ο φωτογράφος του πρακτορείου SANA πήρε αυτό που ήθελε με φακό από 30 μέτρα απόσταση (μαζί και το πρώτο βραβείο για το 2007 από την Ένωση Αραβικών Πρακτορείων Ειδήσεων), χαρίζοντας και σε μας την θαυμάσια αυτή εικόνα με τα συγκινητικά μηνύματα..

## Εδώ γελάμε

Πάει ένας Πόντιος στο Παρίσι και εκεί που έκανε βόλτα βλέπει μια ωραία κοπέλα.

Ήθελε να της πει να πάνε για καφέ, αλλά δεν ήξερε λέξη γαλλικά.

Έτσι παίρνει το πακέτο τα τσιγάρα και ζωγραφίζει ένα φλιτζάνι και ένα ποτήρι.

Της το δείχνει.

— Ουί, λέει αυτή, και πηγαίνουν για καφέ.

Μετά ήθελε να πάνε για φαγητό. Ζωγραφίζει ένα πιάτο και ένα πιρούνι πάνω στο πακέτο.

— Ουί, λέει πάλι αυτή, και πηγαίνουν για φαγητό.

Μετά ήθελε να πάνε για ποτό. Παίρνει πάλι το πακέτο τα τσιγάρα και ζωγραφίζει ένα ποτήρι και ένα μπουκάλι.

— Ουί, λέει αυτή, και πάνε για ποτό.

Μετά δεν έκανε αυτός καμία κίνηση, οπότε παίρνει η κοπέλα το πακέτο τα τσιγάρα και

ζωγραφίζει ένα κρεβάτι.

Του το δείχνει.

— Πώπω, πανέξυπνη είναι αυτή! Σκέφτεται ο Πόντιος. Πού το κατάλαβε ότι είμαι επιπλοποιός;



Στεφανία Λυγερού

## Το σχόλιο του μήνα

Τελευταία ενημερώθηκα για τη δημιουργία ενός νέου κινήματος

Η μόνη ιδεολογία που με καλύπτει απόλυτα..



# ΨΥΚΤΙΚΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ



Kiwi



Whale



Donatello



Lion



Elephant



Leonardo



Aeria



Miura



Leonardo

NATURAL REFRIGERANT CO<sub>2</sub>



*The Value of Energy*

**20  
ΧΡΟΝΙΑ  
ΜΑΖΙ**

**Freddo**  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΨΥΞΗ



**COSTAN**

**Bonnet  
Névé**

**BKT**

**GEORGE  
BARKER**

**eurocryor**

FREDDO A.E. Ειρήνης & Οδυσσεύς, Τ.Κ. 145 65 Αγ. Στέφανος, Τηλ: (210) 591.3003, Fax: (210) 531.0860 - Website: [www.freddo.gr](http://www.freddo.gr) Email: [info@freddo.gr](mailto:info@freddo.gr)



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΜΕΛΟΣ

# ALFA FROST A.E.®

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΨΥΓΕΙΑ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΣΤΙΑΣΗΣ

*Εξοπλίζουμε  
επαγγελματίες  
με υπευθυνότητα &  
αξιοπιστία*

## Taver

Λυόμενοι ψυκτικοί θάλαμοι



MADE IN ITALY

## MTH

Πόρτες ψυκτικών θαλάμων & Εργαστηρίων τροφίμων



MADE IN ITALY

Ράφια Ψυκτικών Θαλάμων για αποθήκευση  
τροφίμων συσκευασμένων ή μη

# NONO 2



ΠΛΥΝΤΗΡΙΑ ΠΙΑΤΩΝ



ΠΑΓΟΜΗΧΑΝΕΣ



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΣΤΙΑΣΗΣ



ΨΥΓΕΙΑ - SUPER MARKET



ΜΙΚΡΟΣΥΣΚΕΥΕΣ



ΦΟΥΡΝΟΙ



ΓΡΑΦΕΙΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΣ:  
ΟΔΟΣ ΜΑΡΚΟΝΙ,  
ΘΕΣΗ ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΝΗΣΤΕΥΤΗΣ (Ποταριά)  
ΒΙ.ΠΕ. ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ  
ΤΗΛ.: 210 5575430,  
FAX: 210 5575752

E-mail: [contact@alfafrost.gr](mailto:contact@alfafrost.gr)  
[www.alfafrost.gr](http://www.alfafrost.gr)