

Τεύχος 59, Απρίλιος - Μάιος - Ιούνιος 2021



# ΨΥΚΤΙΚΟΣ

ΕΚΔΟΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ



*Asterios Toris*



ΠΛΗΡΩΜΕΝΟ  
ΤΕΛΟΣ  
ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ  
ΚΕ.ΜΙ.Π. ΚΡΟΝΗΡΟΥ  
Αριθμός Αδείας  
640  
ΚΩΔ. 206443



ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ



# Η απόδοση στα VRF αποκτά νέα διάσταση



Μεγαλύτερη Απόδοση



Ευκολότερη Εγκατάσταση



Αξιοπιστία



Έξυπνο Σύστημα Διαχείρισης



Για περισσότερες πληροφορίες: [www.mideacac.gr](http://www.mideacac.gr)



**ΑΓΗΝΟΡ Α.Ε.**  
ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΤΟΥΡΝΙΚΙΩΤΗ  
ΓΕΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ



## Η Παγκόσμια Εταιρεία στον Ημικεντρικό Κλιματισμό



**Κασέτες οροφής**

Βελτιωμένος σχεδιασμός  
κυκλικής ροής



**Μονάδες Οροφής  
και Δαπέδου**

- Ανεμιστήρας λειτουργίας τριών ταχυτήτων
- Εξαιρετικά λεπτός σχεδιασμός



**Μονάδα  
για Δίκτυο  
Αεραγωγών (Καναλάτα)**

- Σχεδιασμός Slim χαμηλού προφίλ, για ευελιξία και ευκολία στην τοποθέτηση
- Ρύθμιση Στατικής Πίεσης μέσω του τηλεχειριστήριου



**Εξωτερικές Μονάδες**

Βελτιστοποιημένος  
σχεδιασμός



Η **AUX Group** συγκαταλέγεται ανάμεσα στις 35 μεγαλύτερες ιδιωτικές εταιρείες της Κίνας με κύκλο εργασιών πάνω από 8 δισεκατομμύρια ευρώ. Αποτελεί μια από τις κορυφαίες εταιρείες στον κλάδο του κλιματισμού, με παγκόσμια παρουσία προσφέροντας τεχνολογικές καινοτομίες και λύσεις που συνδυάζουν ευελιξία και εξοικονόμηση ενέργειας.

Κεντρικά Γραφεία: Λ. Αθηνών 50 & Σπ. Πάτην 8, 10441 ΑΘΗΝΑ  
Τηλ. Κέντρο: 210 5288888, Fax: 210 5221261  
Service: 210 5288832-4



**ΑΓΗΝΩΡ Α.Ε.**  
ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΤΟΥΡΝΙΚΙΩΤΗ  
ΓΕΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ

# Editorial

Αγαπητοί συνάδελφοι γεια σας,

Η περίοδος που διανύουμε είναι αρκετά καλή για τον κλάδο μας σε ότι αφορά τα οικονομικά οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε εργαζόμενοι, προκειμένου να εξυπηρετήσουμε τις ανάγκες των πελατών μας σε ότι αφορά την ψύξη και τον κλιματισμό. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία αυτής της προσπάθειας είναι να είμαστε υγιείς και δυνατοί για να αντέξουμε τον φόρτο εργασίας και τα δύσκολα ωράρια που απαιτούνται για να προλάβουμε να ικανοποιήσουμε με θετικό τρόπο τις υποχρεώσεις που αναλαμβάνουμε, γι' αυτό πρέπει να εργαζόμαστε τηρώντας όλα τα υγειονομικά πρωτόκολλα σεβόμενοι έτσι τον εαυτό μας, τους ανθρώπους που αγαπάμε, τους γύρω από εμάς και τους πελάτες μας. Παράλληλα κατανοώ απόλυτα όσους εξ' υμών έχουν τις αμφιβολίες τους για ό,τι μας ταλανίζει εδώ και ενάμιση χρόνο, αλλά θα συστήσω σε όλους να σεβόμαστε τους χώρους που εργαζόμαστε και τους ενοίκους τους.

Ιδιαίτερα αυτή τη χρονική περίοδο απαιτείται καλή οικονομική διαχείριση επειδή η επόμενη, που θα ακολουθήσει, θα είναι με υψηλές οικονομικές απαιτήσεις και ίσως πρέπει να καλυφθούν υποχρεώσεις που δημιουργήθηκαν τους προηγούμενους μήνες, ανατιμήσεις στα προϊόντα και στις υπηρεσίες που λαμβάνουμε και γενικότερα αποκατάσταση εκκρεμοτήτων που έχουμε αφήσει τον τελευταίο χρόνο.

Το επάγγελμα του Ψυκτικού είναι συνυφασμένο με τη δημόσια υγεία γιατί οι καταναλωτές απολαμβάνουν προϊόντα από τα ψυγεία που εμείς συντηρούμε και κλιματίζουν τους χώρους που εργάζονται ή διαβούν με μηχανήματα που η σωστή τους λειτουργία εξαρτάται από εμάς.

Η δημόσια υγεία δεν προστατεύεται με τα ψέματα αλλά με υπηρεσίες υψηλών προδιαγραφών τις οποίες μπορούν να προσφέρουν μόνον επαγγελματίες που διαθέτουν την αντίστοιχη εκπαίδευση και εμπειρία. Οι αδειούχοι και πιστοποιημένοι ψυκτικοί είναι οι καταλληλότεροι για να προσφέρουν υψηλό επίπεδο υπηρεσιών αρκεί να αποδεικνύεται αυτό στους πελάτες με τη σοβαρότητα που θα εκτελέσουμε τις εργασίες και την καλή λειτουργία των μηχανημάτων που επιμεληθήκαμε.

Βεβαίως η σωστή παροχή υπηρεσιών επιφέρει αύξηση του κόστους για τους πελάτες, επειδή απαιτείται περισσότερος χρόνος και ποιοτικότερα υλικά, όμως οι πελάτες αποζημιώνονται με την πάροδο του χρόνου επειδή δεν χρειάζεται να ξανακαλέσουν τεχνικό στο άμεσο μέλλον.

Προτρέπω τους σοβαρούς επαγγελματίες του κλάδου να μην υποκύπτουν στις χαμηλές τιμές που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο και να κρατήσουν ψηλά την επαγγελματική τους συνείδηση γιατί έτσι θα θεμελιώσουν τον αλληλοσεβασμό που απαιτείται μεταξύ των ιδίων και των πελατών τους.

Διονύσης Βρυώνης

**ΥΓ.: Η «επόμενη μέρα»** περιλαμβάνει αυστηρές απαιτήσεις τεχνικής εξέλιξης στο κλάδο των ψυκτικών. Ο κόσμος της ψύξης - θέρμανσης αλλάζει με γρήγορο έως βίαιο θα λέγαμε ρυθμό. Τα συνθετικά ρευστά που μέχρι τώρα γνωρίζαμε και βασίζαμε τα έργα μας καταργούνται. Ο κόσμος της ψύξης πρέπει να γυρίσει το βλέμμα του στη μοναδική βιώσιμη λύση, τα φυσικά ρευστά. Ένα από αυτά είναι το CO<sub>2</sub>. Τη στιγμή αυτή ο κόσμος κατακλύζεται από έργα CO<sub>2</sub>, κυρίως στο κλάδο των λιανοπωλητών. Οι ανάγκες επαγγελματικής εκπαίδευσης του κλάδου μας σε αυτή την εξέλιξη είναι προφανείς. Το περιοδικό ξεκινάει μια σειρά άρθρων με στόχο την ευαισθητοποίηση στις ιδιαιτερότητες του CO<sub>2</sub> και των κατασκευαστικών του απαιτήσεων, με ιδιαίτερη έμφαση σε θέματα ασφάλειας. Το υλικό επιμελείται ο κος Νίκος Χαριτωνίδης, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Master of Engineering Univ. of Sheffield, Γενικός Διευθυντής ΨΥΓΕΙΑ ΑΛΑΣΚΑ ΑΕΒΤΕ & CRYOLOGIC ΕΕ.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### 6. ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

Παγκόσμια Ημέρα Ψύξης

Μητρώο Επιχειρήσεων F-GASES & ODS

### 10. ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

Εμβόλια- Αντιεμβολιαστές

### 14. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Οι βασικές έννοιες και η Μεθολογία Έξι Σίγμα

### 20. ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ

Σκέψεις, συναισθήματα και Κρίσεις Πανικού

### 22. ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Γενικοί κανόνες ασφάλειας για επιχειρήσεις μέσου κινδύνου

### 28. ΚΤΙΡΙΑΚΟΣ ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ

Σύγκριση τοπικών συστημάτων μηχανικού αερισμού με ανάκτηση. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ αμφίδρομης και διασταυρούμενης ροής

### 34. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

Έλεγχος ποιότητας αέρα χώρων

### 38. ΑΦΥΓΡΑΝΣΗ-ΞΗΡΑΝΣΗ

Αφύγρανση του αέρα μέσω συμπύκνωσης  
Ξήρανση του αέρα μέσω προσρόφησης

### 42. ΤΕΧΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Αδιαβατική ψύξη

### 46. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Η ανάνεωση του αέρα σε ένα σύστημα Κεντρικού Κλιματισμού

### 50. ΨΥΞΗ

Ψυχρή αποθήκευση των φαινόκιο

### 52. ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ

Δίκτυο σωλήνων συστημάτων με CO<sub>2</sub>

### 56. ΡΩΤΑΤΕ ΑΠΑΝΤΑΜΕ

### 58. ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΣΤΗΛΗ



ΓΡΑΦΕΙ  
Ο ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΒΡΥΩΝΗΣ



### ΕΞΩΦΥΛΛΟ:

λεπτομέρεια έργου  
του καλλιτέχνη και  
ζωγράφου Asterios  
Toris

### ΕΚΔΟΣΗ - ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ - ΕΚΤΥΠΩΣΗ

SHAPE IKE: ΚΡΗΤΗΣ 13, 142 31 ΝΕΑ ΙΩΝΙΑ,  
ΑΘΗΝΑ,  
Τ. 2102723628, F. 210 2798487  
MARKETING@SHAPE.COM.GR  
WWW.OPSIKTIKOS.GR - WWW.SHAPE.COM.GR

### ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΥΛΗΣ

ΟΛΓΑ ΒΡΥΩΝΗ  
210 4830797 & 697 2300 955  
info@opsiktikos.gr

ISSN 1105-0810

### ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ & ΕΜΒΑΣΜΑΤΑ

ALPHA BANK 137-00-2320-001771  
IBAN: GR3601401370137002320001771  
ΕΘΝΙΚΗ 15020152003  
IBAN GR1301101500000015020152003  
Δικαιούχος SHAPE IKE  
e-mail: info@opsiktikos.gr



www.opse.gr  
Τ: 210 52 48 127  
F: 210 52 48 176  
e-mail: info@opse.gr

# KIOUR

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ • ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

## ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΜΕΣΩ CLOUD IoT



**CORTEX**

<https://cortex.kiour.com>

**ΔΩΡΕΑΝ**

**VIBER SMS & EMAIL**

- Wi-Fi σύνδεση του θερμοστάτη με το router του χώρου
- Δωρεάν ειδοποιήσεις μέσω Viber SMS & email
- Δωρεάν πρόσβαση σε όλο το αρχείο καταγραφών
- Απεριόριστες συσκευές σε έναν λογαριασμό χωρίς συμβόλαιο



[www.kiour.com](http://www.kiour.com)

ΣΧΕΔΙΑΣΗ & ΠΑΡΑΓΩΓΗ

[info@kiour.com](mailto:info@kiour.com)



# Παγκόσμια Ημέρα Ψύξης 26 Ιουνίου

ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΗΜΕΡΑΣ ΨΥΞΗΣ ΤΟ 2019  
Η ΓΕΝΙΚΗ ΨΥΚΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΕΙ ΕΝΕΡΓΑ ΣΑΝ ΕΠΙΣΗΜΟΣ  
ΧΟΡΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΘΗΣΗ ΑΥΤΗΣ ΤΗΣ ΕΟΡΤΑΣΤΙΚΗΣ  
ΗΜΕΡΑΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΗΣ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η Παγκόσμια Ημέρα Ψύξης έχει στόχο να αναδείξει την επιστήμη της ψύξης και να τιμήσει τους ανθρώπους και τις καινοτόμες τεχνολογίες που βρίσκονται πίσω από κάθε σύστημα ψύξης. Περίπου 15 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως εργάζονται στον κλάδο της ψύξης. Ο συνολικός αριθμός των συστημάτων ψύξης και κλιματισμού ανέρχονται στα 5 δισεκατομμύρια. Όλα αυτά τα συστήματα εξασφαλίζουν τις απαραίτητες συνθήκες συντήρησης των τροφίμων, των φαρμακευτικών σκευασμάτων και των ψηφιακών δεδομένων. Εξασφαλίζουν συνθήκες άνεσης που προάγουν την ανθρώπινη υγεία και παραγωγικότητα. Με βάση την Παγκόσμια Τράπεζα υπάρχουν τέσσερα βασικά σημεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη αναφορικά με την βιώσιμη ψύξη:

1. Η ψύξη και ο κλιματισμός είναι απαραίτητα για την υγεία και την ευημερία μας.
  2. Αν ο κλάδος ακολουθήσει την αντίληψη business-as-usual θα είναι καταστροφικό για τον πλανήτη.
  3. Η επιλογή ενεργειακά αποδοτικών, βιώσιμων λύσεων ψύξης και κλιματισμού είναι μία μεγάλη ευκαιρία για τον κλάδο και το περιβάλλον.
  4. Η Ασία αναμένεται να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη βιώσιμων τεχνολογιών ψύξης.
- Η κατανόηση της ανάγκης της ψύξης και του αντίκτυπου που έχει στο περιβάλλον είναι σημαντικά. Λείπει όμως κάτι ακόμα. Και αυτό είναι ο άνθρωπος. Πίσω από κάθε σύστημα ψύξης και πίσω από κάθε νέα τεχνολογία υπάρχουν οι άνθρωποι. Αναδειξτε τους. Υπάρχουν άνθρωποι που σχεδι-

άζουν, κατασκευάζουν, συντηρούν και ρυθμίζουν τα συστήματα ψύξης και κλιματισμού όπως και άνθρωποι που φροντίζουν η γνώση να μεταβιβάζεται στη νέα γενιά επαγγελματιών που θα αναλάβουν να συνεχίσουν το έργο. Το θέμα της φετινής εκστρατείας είναι: **“Cooling Champions: Cool Careers for a Better World”**. Ο κλάδος της ψύξης και του κλιματισμού προσφέρει στους νέους πολλές δυνατότητες σταδιοδρομίας. Νέες, προηγμένες τεχνολογίες ψύξης πρέπει να εφαρμοστούν ώστε να εξασφαλίζουν τις απαιτήσεις αειφορίας των διεθνών συμφωνιών προστασίας του κλίματος. Σκοπός της Παγκόσμιας Ημέρας Ψύξης για αυτή τη χρονιά είναι να αναδείξει τις ευκαιρίες που προσφέρει ο κλάδος για τους μελλοντικούς επαγγελματίες να δημιουργήσουν βιώσιμες και καλύτερες κοινωνίες. Επιπλέον θέλει να ενθαρρύνει περισσότερους άντρες και γυναίκες να ακολουθήσουν αυτό τον κλάδο χωρίς να ξεχνούν τις περιβαλλοντικές προεκτάσεις του. Καλούνται όλοι οι επαγγελματίες του κλάδου αλλά και οι χρήστες της τεχνολογίας της ψύξης να στηρίξουν την Παγκόσμια Ημέρα Ψύξης και να αναδείξουν την καμπάνια **“Cooling Champions: Cool Careers for a Better World”**.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε την ιστοσελίδα: [www.worldrefrigerationday.org](http://www.worldrefrigerationday.org)  
#COOLCAREERS  
#COOLINGCHAMPIONS #WREFD21







## Συμπυκνωτικές Μονάδες Επαγγελματικής Ψύξης, Συντήρησης & Κατάψυξης

✓ **Συμπιεστές:**  
**0,5hp-2hp: Παλινδρ. Tecumseh**  
**2hp-10hp: Scroll Copeland**

✓ Άμεση παράδοση  
(1-2 ημέρες)

✓ Εύκολη  
εγκατάσταση

✓ Μονάδες με  
ηχομονωμένο περίβλημα. Χαμηλότερη  
στάθμη θορύβου στην αγορά

✓ F-Gas & Ecodesign  
compliant – συμβατά με ψυκτικά  
μέσα: R-134a, R-448A, R-449A,  
R-407F, R-407A

✓ IP55 πίνακας με  
κεντρικό διακόπτη και ρελέ

✓ Μονάδες συντήρησης: 12 μοντέλα  
Μονάδες κατάψυξης: 7 μοντέλα

✓ Αυξημένη επιφάνεια συμπι-  
κνωτή με microchannel για  
απόδοση εγγυημένη στις πιο  
υψηλές θερμοκρασίες (43C)

✓ Μονάδες με παλινδρο-  
μικούς (0,5hp- 2hp) και scroll  
(2hp-10hp) συμπιεστές

✓ Μονάδες με fan speed controller,  
βάνες, πρεσοστάτες υψηλής-χαμηλής,  
υγροδείκτης, φίλτρα, φιάλη υγρού...

✓ Μονάδες με πορτάκια  
για εύκολη συντήρηση





# Μητρώο Επιχειρήσεων F-GASES & ODS

Το ηλεκτρονικό μητρώο των επιχειρήσεων για την παρακολούθηση της διακίνησης των φθοριούχων αερίων είναι πια γεγονός. Είναι όμως γεγονός και οι απορίες και οι προβληματισμοί που επικρατούν ανά την αγορά. Ποιες είναι τελικά οι απαιτήσεις; Ποιοι είναι υπόχρεοι στην εγγραφή και υποβολή;

Ας πάρουμε τα πράγματα από την αρχή. Το μητρώο των επιχειρήσεων (Μητρώο Επιχειρήσεων F-GASES & ODS) υφίσταται από το 2007 και καλύπτει 2 διαφορετικές ανάγκες του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ).

α) Την ανάγκη της συνεχούς απογραφής των επιχειρήσεων που παράγουν και διακινούν φθοριούχα αέρια (F-Gas) και ουσιών που καταστρέφουν την στοιβάδα του όζοντος (ODS) ή συσκευές που τα περιέχουν τα ρευστά αυτά

β) Την ανάγκη της παρακολούθησης των ουσιών F-Gas και ODS μέσω της συνεχούς υποβολής στοιχείων εμπορίας, διαχείρισης και καταστροφής.

Είναι ξεκάθαρο πια ότι το ΥΠΕΝ μέσω των δύο Μητρώων που διαχειρίζεται, παρακολουθεί τη συνολική πορεία των ουσιών αυτών που επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον. Είναι ικανό να διασταυρώνει στοιχεία από την στιγμή εισόδου των ρευστών στην Ελληνική επικράτεια και την ευρύτερη εμπορία αυτών έως και την χρήση τους σε εγκαταστάσεις αλλά και την τελική καταστροφή τους.

Ποιοι είναι όμως υπόχρεοι για εγγραφή στο νέο αυτό μητρώο; Όπως φαίνεται από την ίδια την ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ για το μητρώο,

«**Υπόχρεες εγγραφής στο Μητρώο** είναι οι επιχειρήσεις (φυσικά ή νομικά πρόσωπα) που παράγουν, εμπορεύονται, εισάγουν, εξάγουν, εμφιαλώνουν, ανακτούν, ανακυκλώνουν, ποιοτικά αποκαθιστούν και καταστρέφουν ελεγχόμενες ουσίες ή εξοπλισμό και προϊόντα που τις περιέχουν, για τις κατηγορίες χρήσεων και δραστηριοτήτων που είναι επιτρεπτές από τους Κανονισμούς (ΕΕ) 517/2014 και (ΕΚ) 1005/2009 και υπό τις προϋποθέσεις και περιορισμούς που ορίζονται από αυτούς.

## **ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΗΤΡΩΟ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΦΘΟΡΙΟΥΧΩΝ ΑΕΡΙΩΝ**

Σημειώνεται πως, σε ότι αφορά στις εμπορικές δραστηριότητες, υπόχρεες εγγραφής στο Μητρώο είναι οι επιχειρήσεις που έχουν ετήσιες πωλήσεις εντός της χώρας συνολικής ποσότητας μεγαλύτερης από 500 kg (χιλιόγραμμα) Φ.Α αερίων (σε μορφή χύδην, ή εντός εξοπλισμού και προϊόντων)».

Όλες οι επιχειρήσεις (φυσικά και νομικά πρόσωπα) που παράγουν ή/και εμπορεύονται χύδην ή εντός εξοπλισμού τις εν λόγω ουσίες υπό έλεγχο δηλαδή εμφιαλωτήρια, έμποροι ψυκτικού εξοπλισμού, τεχνικοί που

ασκούν και εμπορική δραστηριότητα, εμπορικές εταιρείες οικιακών συσκευών και κλιματιστικών και όποια άλλη επιχείρηση εμπίπτει στην διακίνηση των ουσιών αυτών. Να σημειωθεί πως υπάρχει η ελάχιστη συνολική ποσότητα διακίνησης των 500 κιλών σε ένα έτος και άρα ένας τεχνικός για παράδειγμα που έτυχε να εμπορευτεί μικρο-ποσότητες ψυκτικού ρευστού δεν απαιτείται να εγγραφεί στο μητρώο.

Μετά την εγγραφή στο μητρώο, οι υπόχρεοι υποβάλουν ετήσια στοιχεία εισροών-εκροών ανά δραστηριότητα και ανά ουσία μέχρι την 31η πρώτη Μαρτίου του επόμενου έτους. Εδώ να σημειωθεί πως η απαιτούμενη ανάλυση των εισροών-εκροών είναι σημαντική μιας και για κάθε ουσία και κάθε δραστηριότητα απαιτείται η ξεχωριστή υποβολή για εισαγωγή/εξαγωγή από Τρίτες χώρες, χώρες της ΕΕ ή από Ελλάδα. Ειδικά για το έτος 2021 που ξεκίνησε η ηλεκτρονική πλατφόρμα, κάθε υπόχρεος θα πρέπει να καταχωρήσει και τις ποσότητες απογραφής έναρξης του έτους ώστε να υπάρχει αρχικό σημείο αναφοράς για τη διακίνηση.

### **Παράδειγμα 1:**

Ένα εμπορικό κατάστημα διακινεί κλιματιστικά οικιακού τύπου με R410 και R32 και διοχετεύει στην αγορά χύμα ψυκτικό ρευστό R134A, R404A, R410 και R32 σε φιάλες. Αν η συνολική ποσότητα που έχει διακινήσει σε ένα έτος από όλα τα ρευστά μαζί, χύμα και περιεχόμενα στον εξοπλισμό, αθροίζονται σε 500 κιλά ή περισσότερο, τότε προκύπτει η υποχρέωση του καταστήματος για εγγραφή στο μητρώο.



### Παράδειγμα 2:

Μια τεχνική εταιρεία που εγκαθιστά και επισκευάζει συστήματα ψύξης και κλιματισμού, χρησιμοποίησε συνολικά 8.500 κιλά ψυκτικών φθοριούχων ρευστών σε διάφορες εγκαταστάσεις που εξυπηρετεί και πούλησε χύμα ρευστά σε πελάτες της χωρίς να τα εγκαταστήσει άλλα 300 κιλά φθοριούχων. Η συνολική ποσότητα που έχει διακινήσει σε ένα έτος με την εμπορική δραστηριότητα από όλα τα ρευστά μαζί, χύμα και περιεχόμενα σε εξοπλισμό, αθροίζονται (300 κιλά) σε λιγότερο από 500 κιλά και άρα δεν προκύπτει η υποχρέωση της επιχείρησης για εγγραφή στο μητρώο.

### Παράδειγμα 3:

Ένας τεχνικός ψυκτικός εμπορεύεται και εγκαθιστά ψυκτικά και κλιματιστικά συστήματα. Σε ένα έτος πούλησε εξοπλισμό που περιείχε 300 κιλά ρευστών και χρησιμοποίησε άλλα 500 κιλά σε εγκαταστάσεις για αρ-

κική πλήρωση και για επισκευές. Ο ίδιος λόγω των διασυνδέσεών του δι-οχετεύει και χύμα φθοριούχα ψυκτικά ρευστά σε συναδέλφους του αλλά και πελάτες. Η συνολική ποσότητα που διοχέτευσε είναι ακόμα 2000 κιλά ψυκτικών ρευστών. Η συνολική ποσότητα που έχει εμπορευτεί σε ένα έτος από όλα τα ρευστά (χύμα ή περιεχόμενα σε εξοπλισμό) με τιμολόγιο πώλησης χωρίς να συνοδεύεται από αντίστοιχη παροχή υπηρεσίας ξεπερνά τα 500 κιλά ( $300+2000=2300$ ), και άρα προκύπτει η υποχρέωση του τεχνικού για εγγραφή στο μητρώο.

### Παράδειγμα 4:

Η τεχνική εταιρεία του παραδείγματος 2 έχει προχωρήσει επιπλέον σε πωλήσεις 1000 κιλών σε χώρες των Βαλκανίων, μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η εμπορική της δραστηριότητα τώρα αποτιμάται σε  $300+1000=1300$  κιλά ρευστών και άρα προκύπτει υποχρέωση της για εγγραφή στο μητρώο.

Είναι μια νέα αρχή για πολλούς που εμπορεύονται ψυκτικά ρευστά ή εξοπλισμό που τα περιέχει και είναι σαφές ότι θα υπάρχουν πολλά προβλήματα κυρίως στην οργάνωση των επιχειρήσεων ώστε οι υποβολές να γίνονται αβίαστα και χωρίς λάθη, είμαι όμως πεπεισμένος πως με την κατάλληλη βοήθεια και υποστήριξη από τους έμπειρους φορείς του χώρου το καινούργιο μητρώο θα λειτουργήσει ομαλά.

«ΥΓ. Κατά την εκτύπωση του παρόντος άρθρου, έχει δοθεί παράταση έως τις 30/6/2021 για την εγγραφή στο μητρώο και την υποβολή απογραφών.»

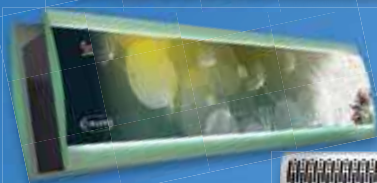


**ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΤΑΪΡΗΣ BENQ, MSc**  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ /  
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΤΑΪΡΗΣ Α.Ε.Β.Ε.  
ΠΡΟΕΔΡΟΣ Π.Α.Σ.Ε.Ε.Ψ  
ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ ΣΩ.ΠΙ.ΜΗ.ΨΥΚ.

## ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΕΣ

### 400 διαφορετικοί τύποι

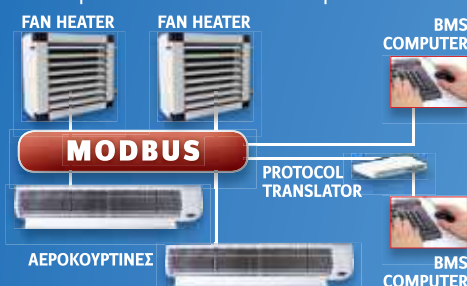
- Απλές
- Θερμαινόμενες με Ηλεκτρικές Αντιστάσεις
- Θερμαινόμενες με στοιχεία Θερμού ή/και Ψυχρού Νερού
- Οικονομικά Μοντέλα
- Μεγάλο Εύρος Παροχών και Ταχυτήτων Αέρα
- Έξυπνα και Ευέλικτα control
- Δυνατότητα δημιουργίας Έξυπνων Δικτύων με (ή χωρίς) την βοήθεια computer
- IP 24



## ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (BMS)

Με πρωτόκολλο επικοινωνίας MODBUS, (BACNET, LONWORKS, PROFIBUS κτλ) και με τη βοήθεια της τεχνολογίας inverter.



### FAN HEATERS

4 Μεγέθη

16 διαφορετικά μοντέλα με εναλλάκτη θερμότητας για Θερμό και Ψυχρό νερό. Θερμική ισχύς από 7 έως 70kw. Ψυκτική ισχύς από 5 έως 20kw.



## ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Επίτοχα μοντέλα

- DC INVERTER
- ON-OFF
- ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ
- ΚΑΣΕΤΕΣ
- ΚΑΝΑΛΑΤΑ





Photo by freepik.com

# Εμβόλια και αντιεμβολιαστές

Με αφορμή τον κορωνοϊό και τα εμβόλια τα οποία δημιουργήθηκαν γι' αυτόν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα να υπάρχουν έντονες επιφυλάξεις για το πόσο αποτελεσματικά και ασφαλή είναι, διαπιστώθηκε ότι εμβόλια και αντιεμβολιαστές έχουν παράλληλες ιστορίες. Η εμφάνιση κινήματων ενάντια στον εμβολιασμό ως μέθοδο πρόληψης σοβαρών λοιμωδών ασθενειών δεν είναι σύγχρονο φαινόμενο. Τα αντιεμβολιαστικά κινήματα έχουν τις απαρχές τους σχεδόν την ίδια χρονική περίοδο που ανακαλύφθηκαν και χορηγήθηκαν τα πρώτα εμβόλια.

Η λέξη εμβόλιον είναι αρχαία, προέρχεται ετυμολογικά από τις λέξεις «εν + βάλλω» και είναι υποκοριστικό του «έμβολον». Η αρχαία λέξη «εμβόλιον» είχε πολλές σημασίες, μία από οποίες και «ακόντιο» αλλά δεν είχε τη σημερινή σημασία διότι οι αρχαίοι Έλληνες δεν γνώριζαν τα εμβόλια. Τη λέξη την χρησιμοποίησαν οι λόγιοι του 19ου αιώνα για να αποδώσουν το λατινικό *vaccinus*, που θα πει «αγελαδινός», από το *vacca* που είναι η αγελάδα στα λατινικά. Αργότερα ο Pasteur χρησιμοποίησε την λέξη *vaccine* για όλα τα εμβόλια.

Τα εμβόλια είναι νεκροί ή αδρανοποιημένοι μικροοργανισμοί ή εξουδετερωμένα παράγωγα αυτών, που δίνουμε στον οργανισμό, προκειμένου αυτός να αποκτήσει ανοσία. Σκοπός των εμβολίων είναι να ισχυροποιήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα εναντίον συγκεκριμένων μικροβίων ή ιών, έτσι ώστε να είναι ικανός ο οργανισμός να αντισταθεί, όταν ξαναέρθει σε επαφή μαζί τους.

Η ιστορία των εμβολίων κάθε άλλο παρά σημερινή είναι, με την Κίνα να πρωτοπορεί με ένα είδος εμβολιασμού εναντίον της ευλογιάς (με χρήση βαμβακιού εμποτισμένου σε πύον από τις φλύκταινες της ευλογιάς των νοσοούντων) ήδη από το 200 π.Χ.

## **ΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΜΕΙΩΣΑΝ ΤΙΣ ΕΠΙΔΗΜΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΤΑΣΑΝ ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΚΑΠΟΙΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΩΝ.**

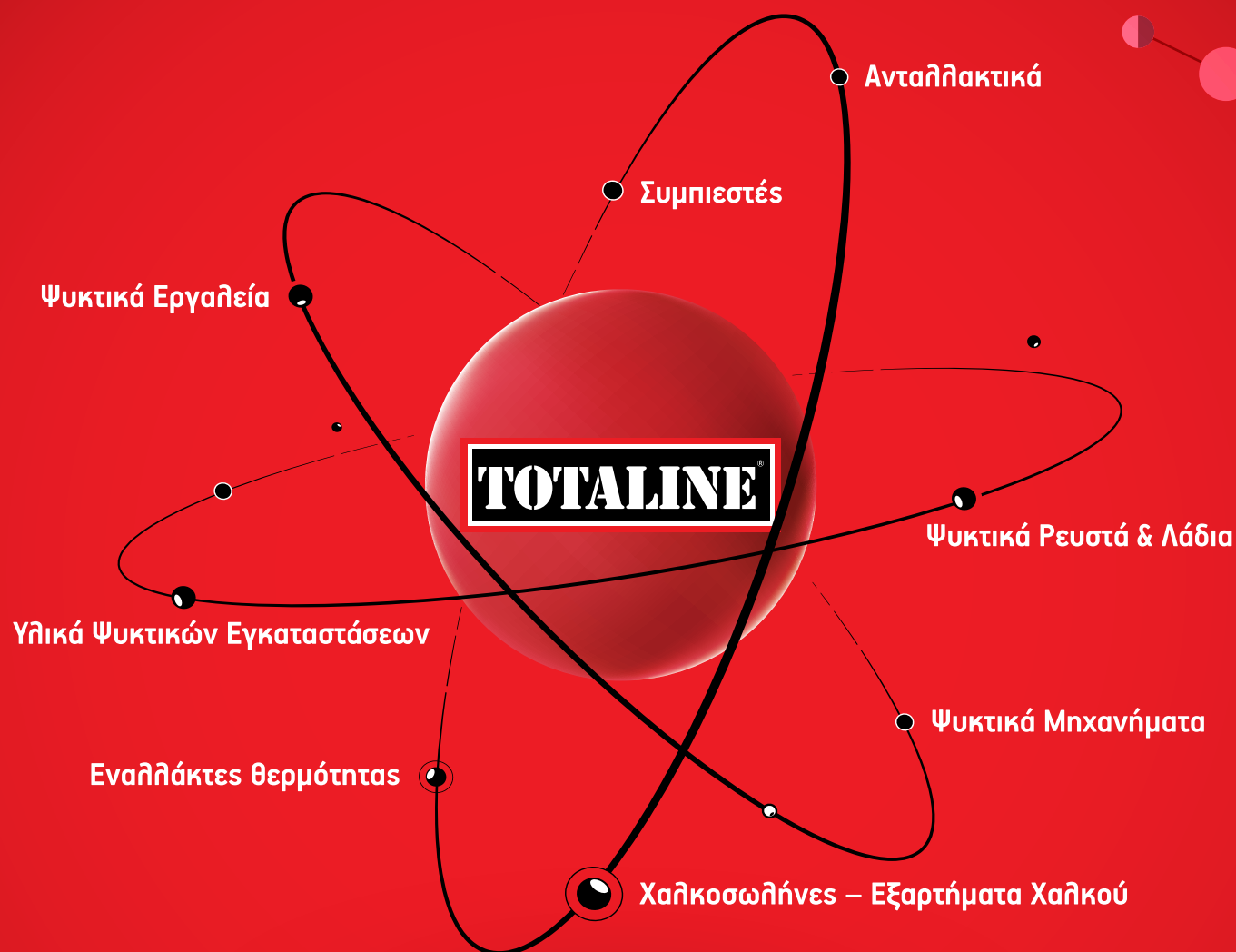
Καθοριστικό βήμα στην δημιουργία και εξέλιξη των εμβολίων έπαιξε ο Βρετανός Έντουαρντ Τζένερ (Edward Jenner), ο οποίος παρατήρησε ότι η μόλυνση από τον ιό της ευλογιάς της αγελάδας είχε προστατευτική δράση έναντι της ευλογιάς του ανθρώπου. Τον 18ο αιώνα η ευλογιά ήταν η μάστιγα της Ευρώπης. Από παρατηρήσεις που είχε κάνει ο Τζένερ, όταν ήταν ακόμα μαθητευόμενος, διαπίστωσε ότι τα άτομα που είχαν προσβληθεί από δαμαλίτιδα, μια σχετικά αθώα νόσο των βοοειδών, δεν πάθιαν ευλογιά. Έτσι το 1796 μόλυνε τον εντεκάχρονο γιο του κηπουρού του, με πύον από το δάχτυλο μιας αγρότισσας η οποία είχε προσβληθεί από δαμαλίτιδα. Ο μικρός δεν αρρώστησε και η προστασία από την ευλογιά ήταν πλήρης. Στη συνέχεια ο Τζένερ εμβολία-

σε με επιτυχία 13 άτομα ανάμεσά τους και τον γιο του που ήταν μόλις 11 μηνών και σταδιακά το ποσοστό των θανάτων από ευλογιά έπεσε από 30% – 40% στο 3%. Έτσι ο Τζένερ θεωρείται ως ο πατέρας των εμβολιασμών, αν και όταν έκανε τη σχετική ανακοίνωση στη βασιλική εταιρεία το 1797, αυτή απορρίφθηκε. Η ανακάλυψη του Τζένερ, θεωρείται ότι έσωσε περισσότερες ανθρώπινες ζωές σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη ανακάλυψη. Εκτιμάται, ότι με το εμβόλιο της ευλογιάς, έσωσε περίπου 530 εκατ. ανθρώπους, ίσως περισσότερα από κάθε άλλον άνθρωπο στην ιστορία. Ο Τζένερ, πραγματοποίησε 300 εμβολιασμούς τη μέρα και μάλιστα δωρεάν. Ο Τζένερ, ονόμασε τη διαδικασία *vaccination* (εμβολιασμός) και ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον όρο *virus* (ιός). Οι αντιδράσεις ήταν πολλές. Οι συνάδελφοι του Τζένερ τον λοιδορούσαν, ενώ και η Εκκλησία επιτέθηκε σφοδρά στον Βρετανό γιατρό, καθώς ισχυριζόταν ότι ο εμβολιασμός ήταν απεχθής πράξη και αντίθετη προς τη θεική βούληση.

Όλοι αυτοί που αντέδρασαν στους εμβολιασμούς του Τζένερ, θα λέγαμε ότι ήταν οι πρώτοι αντιεμβολιαστές της ιστορίας. Ήδη από το 1806 υπάρχει η λέξη *antivaccine*, ενώ οι θιασώτες του αντιεμβολιασμού αποκαλούνται *antivaccinists*.

Στη Μ. Βρετανία, μετά από μια ογκώδη διαδήλωση 100.000 αντιεμβολιαστών στο Λέστερ το 1885, διορίστηκε μια βασιλική επιτροπή για να μελετήσει τις θέσεις των υπέρμαχων των εμβολιασμών και των αντιεμβολιαστών. Στην έκθεσή της το 1896, κατέληγε στο συμπέρασμα ότι ο εμβολιασμός προ-

# ΤΑ ΠΑΝΤΑ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΨΥΞΗ & ΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ



## Ο απόλυτος προορισμός για τον σύγχρονο επαγγελματία!

Το κατάστημα της **TOTALINE** διαθέτει περισσότερους από 120.000 κωδικούς προϊόντων στον χώρο του κλιματισμού, της θέρμανσης, του αερισμού και της βιομηχανικής ψύξης. Διανέμει την πληρέστερη γκάμα εξαρτημάτων, αναλώσιμων εργαλείων και υλικών HVACR για οικιακές, εμπορικές και βιομηχανικές εφαρμογές καθώς και ναυτιλιακής ψύξης.

Στην **TOTALINE** θα βρείτε και όλα τα γνήσια ανταλλακτικά για τα προϊόντα κλιματισμού **Carrier & Toshiba**.

**ΑΗΙ CARRIER Ν.Α. ΕΥΡΩΠΗΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Α.Ε.**

Λ. Κηφισού 18, 104 42 Αθήνα | Τηλ.: 210 67 96 470 | [csee.totaline@ahi-carrier.eu](mailto:csee.totaline@ahi-carrier.eu) | [www.totaline.gr](http://www.totaline.gr)





Πίνακας του 1802 του αντιεμβολιαστή James Gillray, που απεικονίζει «Τα υπέροχα αποτελέσματα του νέου εμβολιασμού» και δείχνει αγγελάδες να βγαίνουν απ' το σώμα όσων εμβολιάστηκαν εναντίον της ευλογιάς.

στατεύει από την ευλογιά, αλλά εισηγούνταν την κατάργηση των σωρευτικών κυρώσεων που είχαν θεσπιστεί εναντίον όσων αρνούνταν να εμβολιαστούν. Έτσι, με νόμο του 1898 καθιερώθηκε μια ρήτρα συνείδησης, που επέτρεπε στους γονείς που δεν πίστευαν ότι ο εμβολιασμός ήταν αποτελεσματικός ή ασφαλής, να αποκτήσουν πιστοποιητικό εξαίρεσης. Τότε καθιερώθηκε για πρώτη φορά ο όρος «conscientious objector» δηλαδή αντιρρησίας συνείδησης.

Ο εμβολιασμός, παρά τις αντιδράσεις, εφαρμόστηκε στο βρετανικό στρατό και το ναυτικό. Σύντομα διαδόθηκε στην υπόλοιπη Ευρώπη και τις Η.Π.Α. Η συστηματική χορήγηση του εμβολίου άρχισε στην Αγγλία το 1804, στην Αυστραλία το 1917, ενώ σε παγκόσμια βάση μόλις το 1956 και είχε σκοπό τον περιορισμό και την εξαφάνιση της νόσου. Στην Ελλάδα ο εμβολιασμός για την ευλογιά, έγινε υποχρεωτικός βάσει νόμου το 1936. Η ιστορία του εμβολίου της ευλογιάς τελειώνει το 1980 με τη πλήρη εξάλειψη της σε όλο τον κόσμο με το τελευταίο κρούσμα ευλογιάς να σημειώνεται το 1978 στη Σομαλία.

Στα τέλη του 19ου αιώνα, τα εμβόλια έγιναν ασφαλέστερα και πιο αποτελεσματικά. Με τις εργασίες του ο Παστέρ, άνοιξε τον δρόμο για την παρα-

σκευή εξασθενημένων ιών. Ο πρώτος τέτοιος εμβολιασμός, έγινε το 1884 κατά της λύσσας, ασθένειας θανατηφόρας ως τότε. Το 1895, ξεκίνησε η παρασκευή εμβολίου κατά της πανούκλας. Τα εμβόλια αυτά δεν χορηγήθηκαν ποτέ συστηματικά αλλά μόνο σε ομάδες υψηλού κινδύνου. Την ίδια εποχή, εμφανίστηκαν εμβόλια κατά της χολέρας. Το 1923, παρασκευάστηκαν οι πρώτες ανατοξίνες κατά της διφθερίτιδας, ενώ το 1926, αναπτύχθηκε το εμβόλιο κατά του κοκίτη. Το ίδιο έτος, αποδείχτηκε η σημασία των πολλαπλών εμβολίων. Μετά την ανακάλυψη του βάκιλου της φυματίωσης από τον Κοχ το 1906, παρασκευάστηκε το αντιφυματικό εμβόλιο. Το εμβόλιο κατά της πολιομυελίτιδας, παρασκευάστηκε στις Η.Π.Α. και άρχισε να χρησιμοποιείται εκεί το 1955. Η πολιομυελίτιδα αποτέλεσε στο παρελθόν μάστιγα του παιδικού πληθυσμού και οι μεγάλες επιδημίες πολιομυελίτιδας σε Ευρώπη και ΗΠΑ στις αρχές του 20ου αιώνα, οδήγησαν σε μόνιμη παράλυση χιλιάδων παιδιών. Οι επιδημίες της ασιατικής γρίπης (1949 και 1953), οδήγησαν το Ινστιτούτο Παστέρ στην παρασκευή αντιγριπικού εμβολίου.

Τα εμβόλια αποτελούν ιστορικά ένα από τα πιο επιτυχημένα εργαλεία που η ιατρική επιστήμη χρησιμοποίησε για την πρόληψη σοβαρών λοιμώξεων.

Λόγω, της χρήσης εμβολίων, κατέστη δυνατή η εξάλειψη νόσων που προκαλούσαν σοβαρές επιδημίες κατά το παρελθόν. Με τους μαζικούς εμβολιασμούς κατά την περίοδο της βιομηχανικής επανάστασης και μεταγενέστερα, εξαφανίστηκαν ασθένειες που ταλαιπωρούσε την ανθρωπότητα.

Τον 20ο αιώνα, με τις βελτιώσεις στην ιατρική πρακτική και την αποδοχή του ρόλου των κυβερνήσεων στη δημόσια υγεία, το αντιεμβολιαστικό κίνημα εξασθένησε και οι αντιεμβολιαστές, σχεδόν εξαφανίστηκαν. Ωστόσο, με την εξάπλωση του διαδικτύου και ιδιαίτερα, με την εμφάνιση των σόσιαλ μίντια, το αντιεμβολιαστικό κίνημα και οι αντιεμβολιαστές, επανεμφανίστηκαν στις αρχές του 21ου αιώνα.

Οι αντιεμβολιαστές, μοιράζονται πολλών ειδών ανασφάλειες. Πολλοί πιστεύουν ότι οι ουσίες που περιέχονται στα εμβόλια είναι επιβλαβείς. Μια μερίδα από αυτούς πιστεύει ότι τα εμβόλια προκαλούν αυτισμό, άλλοι ότι οι ουσίες των εμβολίων επιτρέπουν στις κυβερνήσεις και τις εταιρείες να ελέγχουν μαζικά τον πληθυσμό, ενώ άλλοι απλώς πιστεύουν ότι οι μαζικοί εμβολιασμοί εξυπηρετούν τα οικονομικά συμφέροντα των εταιρειών. Οι αντιλήψεις αυτές, δημιουργήματα της αμάθειας, της ανασφάλειας, του φόβου και της άγνοιας, επικρατούν σε μερίδα του παγκόσμιου πληθυσμού και στις μέρες μας παρά την ανάπτυξη της ιατρικής επιστήμης.

Τα εμβόλια αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα και σημαντικότερα επιστημονικά επιτεύγματα στην ιστορία της ανθρωπότητας. Μέσω του μαζικού εμβολιασμού, εξαλείφθηκαν ασθένειες που μάστιζαν την ανθρωπότητα, όπως η ευλογιά, ο τέτανος, η διφθερίτιδα, η ιλαρά, η ερυθρά κ.α. Σήμερα υπάρχουν διαθέσιμα εμβόλια για την προστασία από τουλάχιστον 20 ασθένειες. Μαζί, αυτά τα εμβόλια σώζουν τη ζωή έως και 3 εκατομμυρίων ανθρώπων κάθε χρόνο. Τα εμβόλια μείωσαν τις επιδημίες και έφτασαν μέχρι και στην εξαφάνιση κάποιων ασθενειών σε χώρες με συστηματικό πρόγραμμα εμβολιασμών.



ΓΡΑΦΕΙ Ο ΝΙΚΟΣ ΣΕΚΕΡΙΑΔΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ



## Ατελείωτο Ζεστό Νερό

Συνεχής και αδιάλειπτη παροχή ζεστού νερού χρήσης, στην επιθυμητή θερμοκρασία, ως και 6.000 λίτρων/ώρα ανά δοχείο.

## Φρέσκο & Καθαρό

Το νερό χρήσης δεν αποθηκεύεται· ζεσταίνεται άμεσα από τον εναλλάκτη διέλευσης με αποτέλεσμα να παραμένει φρέσκο και καθαρό, χωρίς βακτηρίδια.

## Ελάχιστη Ενεργειακή Κατανάλωση

Χάρη στην εξαιρετική αποδοτικότητα του εναλλάκτη διέλευσης (99%) η φόρτιση του δοχείου αδρανείας μπορεί να γίνει ακόμη και σε 1 μόνο βαθμό περισσότερο από την επιθυμητή θερμοκρασία του ζεστού νερού χρήσης!

## 10 χρόνια Εργοστασιακή Εγγύηση

Καθότι το νερό χρήσης δεν αποθηκεύεται το X-flow δεν διαβρώνεται, με αποτέλεσμα το προσδόκιμο καλής λειτουργίας του να είναι πολύ υψηλό ακόμα και στις πιο δύσκολες συνθήκες!

Το X-flow είναι ένα δοχείο διέλευσης φρέσκου νερού πολύ υψηλής αποδοτικότητας. Είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί εξαιρετικά είτε συνδεθεί με Αντλία Θερμότητας είτε με Λέβητα Αερίου ή Πετρελαίου. Και φυσικά μπορεί να φορτιστεί και με δωρεάν ηλιακή ενέργεια από τους ηλιακούς συλλέκτες της Calpak!



ΠΛΗΡΗΣ ΓΚΑΜΑ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ  
Κατοικιών & μικρών ή μεγάλων Ξενοδοχείων

ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΝΟΤΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

**ΞΕΝΙΚΑΚΗΣ ΑΕ**  
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Λ. Κηφισίας 176, Τ.Κ.: 11525 Νέο Ψυχικό, Αθήνα  
Τηλ.: 210 6711112, 210 9533173, Fax: 210 6711112  
email: info@xenikakis.gr, web: www.xenikakis.gr

ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

**ΚΛΙΜΑΜΗΧΑΝΙΚΗ**  
1984 ΟΛΙΣΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Ελ. Βενιζέλου 5, Τ.Κ.: 55133 Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη  
Τηλ.: 2310 44 0844, Fax: 2310 432868  
email: info@klimamichaniki.gr, web: www.klimamichaniki.gr

# Οι βασικές έννοιες και η Μεθοδολογία Έξι Σίγμα

συνέχεια από το τεύχος 58

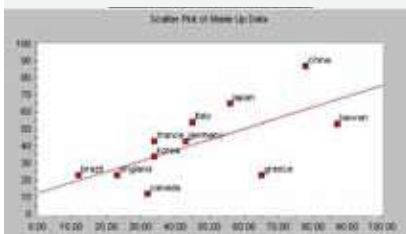
## Ανάλυση

Ο στόχος της ομάδας στην τρίτη φάση της μεθοδολογίας είναι η αναγνώριση των παραγόντων που προκαλούν τις ελαττωματικές υπηρεσίες και η επιβεβαίωσή τους με στατιστικές μεθόδους. Οι επιβεβαιωμένες αιτίες είναι η βάση για την βελτίωση της υπηρεσίας στην τέταρτη φάση.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην ανάλυση της μεθοδολογίας είναι τα εξής:

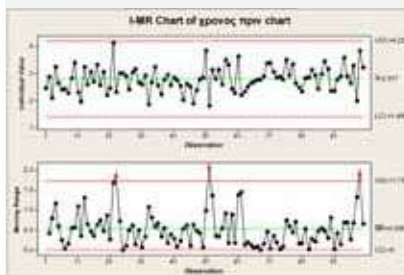
- Διάγραμμα Αιτίας & Αποτελέσματος (Ψαροκόκαλο ή Ishikawa)
- Διαγράμματα (διαγράμματα στατιστικού ελέγχου, διάγραμμα Main Effects, διασποράς, διάγραμμα dot, διάγραμμα box, κ.α.)
- Στατιστικά τεστ (t-test, x-test, ανάλυση ANOVA, ανάλυση διασποράς, κ.α.)
- Γραμμική Παλινδρόμηση

## Διάγραμμα Διασποράς



- Προσδιορίζει την σχέση μεταξύ δύο παραμέτρων (δεν προσδιορίζει την αιτία).
- Συνήθως συνοδεύεται από γραμμική τάση
- Δείχνει εάν υπάρχει θετική, αρνητική ή καμία σχέση των μεταβλητών

## Διάγραμμα Ελέγχου



- Βοηθά στην μείωση της διακύμανσης της διεργασίας
- Παρακολούθηση της διεργασίας στο χρόνο
- Βοηθά στον προσδιορισμό των συνηθισμένων αιτιών και ειδικών αιτιών της διακύμανσης
- Οι τάσεις και οι συνθήκες διεργασίας εκτός ελέγχου αναγνωρίζονται αμέσως
- Τα όρια ελέγχου (άνω και κάτω) προσδιορίζονται στατιστικά
- Βοηθά την διόρθωση των διεργασιών για την αποφυγή λαθών

## Βελτίωση

Μέχρι την τρίτη φάση, ο ομάδα εργασίας παρακολουθεί την λειτουργία και κάνει τις προγραμματισμένες μετρήσεις χωρίς να επεμβαίνει στην λειτουργία. Στην τέταρτη φάση, ο ομάδα βελτίωσης προτείνει, αναπτύσσει, δοκιμάζει λύσεις ή πειραματίζεται με διαφορετικές τιμές των σημαντικών παραγόντων και τελικά αξιολογεί τα αποτελέσματα. Υπολογίζεται η δυνατότητα της βελτιωμένης λειτουργίας και βελτιστοποιούνται οι τιμές των παραγόντων που επηρεάζουν τις υπηρεσίες που θέλουμε να βελτιώσουμε. Ο στό-



χος της ομάδας είναι να επιδείξει, με στοιχεία και στατιστικά τεστ, ότι οι λύσεις οδηγούν σε πραγματικές βελτιώσεις.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην φάση της βελτίωσης της μεθοδολογίας είναι τα εξής:

- Brainstorming
- Σχεδιασμός πειραμάτων (DOE)
- Response Surface Methodology
- Ανάλυση του Τρόπου Αστοχίας & Επιπτώσεις (FMEA)

## Έλεγχος και Διατήρηση

Στο πέμπτο και τελευταίο βήμα της μεθοδολογίας, ο ομάδα βελτίωσης αναπτύσσει τα στατιστικά εργαλεία ή άλλες μεθόδους για να εξασφαλίσει ότι η βελτιωμένη υπηρεσία θα παραμείνει βελτιωμένη.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην φάση ελέγχου και διατήρησης της μεθοδολογίας είναι τα εξής:

- Πλάνο Ελέγχου και Διατήρησης
- Στατιστικά Διαγράμματα Ελέγχου
- Εκπαίδευση εργαζομένων
- Τεκμηρίωση της βελτιωμένης υπηρεσίας
- Μέθοδοι Poke-Yoke

## Υπόθεση Μελέτης: Αλυσίδα Supermarket

Σε μια προσπάθεια να μεγαλώσει το μερίδιο αγοράς, ο γενικός διευθυντής μιας μεγάλης αλυσίδας λιανικής πώλησης τροφίμων αποφασίζει να διερευνήσει δυνατότητες βελτίωσης της ικανοποίησης του πελάτη και ξεκινά ένα έργο βελτίωσης έξι σίγμα.



Life Is On

**eliwell**<sup>TM</sup>  
by Schneider Electric

## IDNext

Η επόμενη γενιά ελεγκτών για εγκαταστάσεις ψύξης



Έλεγχος μέσω κινητού



6 κουμπιά αφής & 11 εικονίδια



Μεγαλύτερη οθόνη & ψηφία



Συμπίεστες μεταβλητής ταχύτητας



Επιλογή τύπων απόψυξης



Φυσικά & νέα ψυκτικά υγρά



ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΙΣ  
ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΩΝ

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ  
ΕΣΤΙΑΣΗΣ

ΒΙΤΡΙΝΕΣ  
ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

ΚΑΤΑΨΥΚΤΕΣ

 **Green  
Premium**<sup>TM</sup>

Sustainable  
performance,  
by design

[eliwell.com/idnext](http://eliwell.com/idnext)



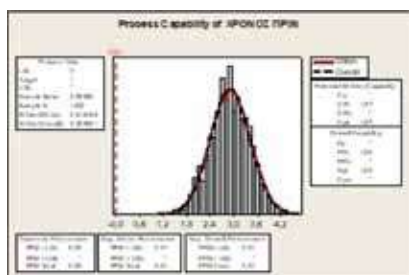
## ΟΡΙΣΜΟΣ

Ο Διευθυντής Πωλήσεων αναλαμβάνει να γίνει sponsor του συγκεκριμένου project. Ο sponsor διαθέτει του πόρους για να σχηματιστεί η ομάδα του έργου βελτίωσης με καθοδήγηση από έναν σύμβουλο του Έξι Σίγμα.

Η ομάδα ξεκινά κάνοντας το διάγραμμα ροής και διενεργεί έρευνα των πελατών. Από την έρευνα προκύπτει ότι ο χρόνος αναμονής είναι πολύ σημαντικός για την ικανοποίηση του πελάτη – χρόνος αναμονής περισσότερο από δύο λεπτά είναι απαράδεκτος για τους περισσότερους πελάτες. Δημιουργείται προσεκτικά το πλάνο του project και καθορίζονται το εύρος εφαρμογής και οι στόχοι.

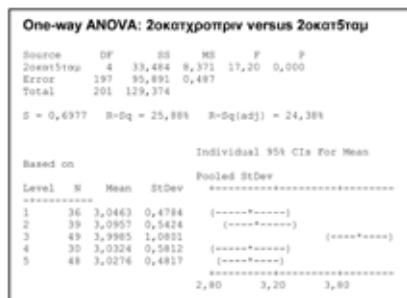
## ΜΕΤΡΗΣΗ

Ποιος είναι ο χρόνος αναμονής τώρα; Ο ομάδα αναπτύσσει ένα πλάνο μετρήσεων και ξεκινά τις μετρήσεις σε διάφορα ταμεία, καταστήματα και ώρες της ημέρας. Βρίσκουν ότι ενώ ο μέσος χρόνος αναμονής στα ταμεία είναι 3 λεπτά, ο χρόνος αναμονής μεταβάλλεται σημαντικά (τυπική απόκλιση 0,5 λεπτά). Αυτό σημαίνει απλά ότι το 50% των χρόνων αναμονής είναι μικρότεροι από 3 λεπτά και 50% των χρόνων αναμονής είναι μεγαλύτεροι από 3 λεπτά. Άρα, το 50% των πελατών δεν είναι ευχαριστημένοι.

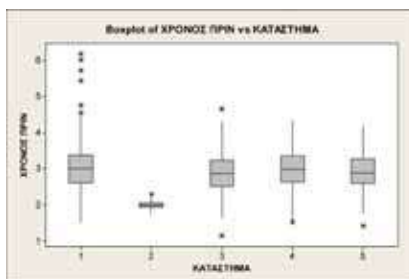


## Ανάλυση

Η ομάδα αναλύει και βρίσκει διαφορές και τάσεις μεταξύ ταμείων, καταστημάτων και ωρών ημέρας. Χρησιμοποιεί τα box plots για να αποτυπώσει και να συγκρίνει τις κατανομές μεταξύ των καταστημάτων, των ταμείων και των ωρών της ημέρας.



Ο σύμβουλος Έξι Σίγμα χρησιμοποιεί στατιστικές μεθόδους (όπως π.χ. το one-way ANOVA) για να βρει σχέσεις και να εξασφαλίσει ότι τα ευρήματα είναι στατιστικά σημαντικά.



Γίνεται benchmarking μεταξύ των διαφορετικών καταστημάτων. Ορίζονται ξεκάθαρα τα προβλήματα, οι πιθανές αιτίες και οι πιθανές ευκαιρίες βελτίωσης.

## ΒΕΛΤΙΩΣΗ

Τα μέλη της ομάδας αναπτύσσουν πιθανές λύσεις για τα προβλήματα. Γίνονται πειράματα με διάφορες προτεινόμενες λύσεις. Επιλέγεται η καλύτερη λύση, αξιολογείται και εφαρμόζεται.

Γίνεται μία συνάντηση με το management team. Η ομάδα προτείνει μία καινούργια πρακτική (διαδικασία) που οδηγεί σε χρόνο αναμονής 2,5 λεπτών και τυπική απόκλιση 0,2 λεπτών. Το 97% των πελατών είναι ικανοποιημένοι.

## ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ

Η βελτίωση εφαρμόζεται σε όλη την εταιρία. Η ομάδα βοηθά τις διευθύνσεις των καταστημάτων να εφαρμόσουν τις αλλαγές. Οι χειριστές των ταμειακών μηχανών εκπαιδεύονται και πιστοποιούνται. Εφαρμόζονται πλάνα ελέγχου – τα scanners καλιμπράρονται κάθε μήνα και μία νέα αυτόματη αναφορά αναγνωρίζει τους προμηθευτές των οποίων τα barcodes χρει-

άζονται συχνά ξανασκανάρισμα. Αναφορές χρόνου αναμονής ελέγχονται κάθε εβδομάδα. Το management team προσδιορίζει το επόμενο θέμα για βελτίωση.

Η ομάδα επιβραβεύεται για την επιτυχία της!!!

## Πλεονεκτήματα της Μεθοδολογίας Έξι Σίγμα

Η ειδοποιός διαφορά της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα με άλλα συστήματα βελτίωσης είναι ότι συνδυάζει την θεωρία με την πράξη γιατί συνδυάζει την εκπαίδευση των στελεχών και την εφαρμογή της επιχείρησης και την καθοδήγησή τους με τα έργα βελτίωσης που αναλαμβάνει ο κάθε εκπαιδευόμενος. Όλοι γνωρίζουμε ότι όταν η θεωρία γίνεται πράξη, μόνο τότε γίνεται κατανοητό το περιεχόμενο της θεωρίας. Γι' αυτό πριν ακόμη ξεκινήσει η επιχείρηση την εφαρμογή του προγράμματος αυτού, οι εκπαιδευόμενοι μαζί με την διοίκηση αναγνωρίζουν τις υπηρεσίες που χρειάζεται να βελτιωθούν, τους δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν για να μετρηθεί η βελτίωση και καθορίζουν τα αντίστοιχα έργα βελτίωσης (improvement projects).

Αυτή είναι η ειδοποιός διαφορά του έξι σίγμα από άλλα προγράμματα βελτίωσης των αποτελεσμάτων μιας επιχείρησης. Ότι δηλαδή οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν αμέσως τα εργαλεία και τις τεχνικές του έξι σίγμα σε έργα βελτίωσης με την επίβλεψη του εκπαιδευτή-coach. Έτσι η επιχείρηση θα εξαργυρώσει γρήγορα και πολλαπλάσια τα οφέλη από την εφαρμογή του προγράμματος έξι σίγμα.

Η εταιρία επενδύει στο δικό της ανθρώπινο κεφάλαιο, σε αυτούς που θέλει να οδηγήσουν την βελτίωση των αποτελεσμάτων και την αλλαγή της κουλτούρας της εταιρίας. Η εταιρία συμβούλων επιχειρήσεων παρέχει την εκπαίδευση, την καθοδήγηση και την εμπειρία. Αλλά αυτό που διαφέρει σε σχέση με άλλα προγράμματα, είναι ότι οι σύμβουλοι εκπαιδεύουν τις επιχειρήσεις να βελτιώνουν μόνοι τους τα αποτελέσματα της επιχείρησής τους και όχι να λύνουν τα προβλήματα οι σύμβουλοι.

### ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ:

- Πανελλαδική Τεχνική Υποστήριξη των κατά τόπους τεχνικών
- Δυνατότητα επιτόπιας επίσκεψης τεχνικού συνεργείου σε όλη την Ελλάδα
- Προληπτική και επισκευαστική συντήρηση των μονάδων CLIMAVENETA
- Αποστολή ανταλλακτικών εντός 24ωρων σε όλη την Ελλάδα

**ΘΕΡΜΟΚΛΙΜΑ ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ Ι. ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε**  
**ΤΕΧΝΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – Η/Μ ΕΡΓΩΝ**

ΕΔΡΑ: Κεραμείων 9, 10436 Αθήνα  
τ. 210 5227310, φ. 210 5227801

ΕΚΘΕΣΗ: Λένορμαν 231, 10442 Αθήνα  
τ. 211 1827280, φ. 210 5227801

email: [info@thermoklima.gr](mailto:info@thermoklima.gr)  
[www.thermoklima.gr](http://www.thermoklima.gr)

find us     



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001



*Παραδείγματα έργων βελτίωσης  
με την εφαρμογή της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα*

**ΤΡΑΠΕΖΑ**

- Αύξηση της ικανοποίησης των πελατών από 70% σε 80%
- Μείωση του χρόνου έκδοσης πιστωτικής κάρτας κατά 50%

**ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣΗ – ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ**

- Αύξηση του ποσοστού διαθεσιμότητας του συστήματος ERP από 90% σε 95%

**ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ**

- Αύξηση εξυπηρέτησης πελατών με την πρώτη τηλεφωνική επικοινωνία από 50% σε 90%
- Μείωση του χρόνου απόκρισης σε πρόβλημα του πελάτη κατά 50%

**ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ**

- Μείωση του χρόνου παραγωγής κατά 25%
- Μείωση των λανθασμένων λογαριασμών κατά 50%

**ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ**

- Μείωση αριθμού λανθασμένων τιμών τιμοκαταλόγου κατά 50%
- Μείωση των καθυστερημένων παραδόσεων από 15% σε 5%
- Μείωση των λανθασμένων φορτώσεων από 10% σε 5%
- Μείωση των λανθασμένων τιμολογήσεων από 5% σε 2%
- Αύξηση των πωλήσεων του προϊόντος Χ κατά 20%

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

- Μείωση του χρόνου παραγωγής κατά 25%
- Μείωση των ελαττωματικών προϊόντων κατά 50%

Με απλά λόγια το έξι σίγμα είναι ένα πρακτικό εργαλείο που λύνει προβλήματα. Φυσικά υπάρχουν προβλήματα που έχουν προφανείς λύσεις και γι' αυτά δεν χρειάζεται να εφαρμόσουμε το έξι σίγμα, αλλά απλά προχωράμε αμέσως στην επίλυσή τους. Όμως, σε περιπτώσεις που δεν είναι ξεκάθαρα τα αίτια που προκαλούν τις ελαττωματικές υπηρεσίες ή προϊόντα, τότε σίγουρα το έξι σίγμα είναι το καλύτερο εργαλείο για την αναγνώριση των αιτιών και την βελτίωσή τους. Επίσης, σε περιπτώσεις που η επιχείρηση θέλει να κάνει σημαντικές επενδύσεις σε αγορά εξοπλισμού, μηχανογράφησης ή αλλαγή διαδικασιών τότε σίγουρα το έξι σίγμα παρέχει την εμπιστοσύνη που χρειάζεται για να παρθεί μια τόσο σημαντική απόφαση.



ΓΡΑΦΕΙ  
Ο ΘΩΜΑΣ ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΗΣ  
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
WWW.SOLUTIONSHELLAS.COM



100% ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

- ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΠΑΝΤΟΣ ΤΥΠΟΥ • ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ • ΣΤΟΜΙΑ
- ΕΥΚΑΜΠΤΑ • ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ • ΦΟΥΣΚΕΣ ΕΣΤΙΑΣΗΣ
- ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ • ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΑ

ΠΑΡ. ΑΓ. ΑΝΝΗΣ 10 - ΤΑΥΡΟΣ Τ.Κ. 17778, Τηλ: 210 4250282

Πωλήσεις: 6932 218 997, [www.klimmet.gr](http://www.klimmet.gr) - email: [klimmet@otenet.gr](mailto:klimmet@otenet.gr)



out of the  
b**AUX**

ΜΕ ΑΠΡΟΣΜΕΝΟ ΙΑΠΩΝΙΚΟ DESIGN  
ΣΕ ΑΠΡΟΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ  
ΚΑΙ ΚΟΡΥΦΑΙΑ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΙΣ  
ΠΙΟ ΑΚΡΑΙΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (-20°C ΕΩΣ 60°C)

**AUX**<sup>\*</sup>  
AIR CONDITIONER

[auxairconditioners.gr](http://auxairconditioners.gr)

— Τιμια επιλογή —

<sup>\*</sup> (Διαβάζεται ΟΞ)



Photo by freepik.com

# Σκέψεις, συναισθήματα και Κρίσεις Πανικού

ΟΤΑΝ ΡΩΤΗΣΑΝ ΤΟΝ ΣΩΚΡΑΤΗ ΤΟ ΛΟΓΟ ΠΟΥ ΜΑΘΑΙΝΕ ΚΙΘΑΡΑ ΣΕ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΗΛΙΚΙΑ, ΕΚΕΙΝΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕ... "ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΝΑ ΕΧΕΙΣ ΜΑΘΕΙ ΠΡΟΣΦΑΤΑ, ΠΑΡΑ ΝΑ ΜΗΝ ΕΧΕΙΣ ΜΑΘΕΙ ΚΑΘΟΛΟΥ".

Η μάθηση γι αυτόν, ήταν μία διαδικασία που δεν έπρεπε να σταματά ποτέ, καθώς αναδεικνύει μέσα από τις δυσκολίες και τα εμπόδια που φέρνει, χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς μας, τα οποία μπορούμε να εξελίξουμε.

Πράγματι, πολλοί άνθρωποι θεωρούν λαθεμένα, το άγχος, ως ένα σταθερό και μόνιμο χαρακτηριστικό τους, το οποίο δεν αλλάζει, σαν να είναι ένα σταθερό και μόνιμο κομμάτι τους.

Συμπτώματα που πιθανά να νιώσουν σε διάφορες στιγμές, όπως ταχυκαρδία, πλάκωμα στο στήθος, εφίδρωση, ή ζαλάδες, πονοκέφαλο, αυπνίες, κόμπος στο λαιμό και πολλά άλλα, βιώνονται ως κάτι πολύ πραγματικό και πολύ επώδυνο.

Είναι πολύ φυσιολογικό να υπάρξει φόβος αυτών των συμπτωμάτων και να αναζητήσουν συχνά μία οργανική αιτιολογία μέσω ιατρικών εξετάσεων, όμως όταν δοθεί μία επιστημονική απάντηση ότι ευθύνεται το άγχος, πάλι είναι δύσκολο να γίνει πιστευτή.

Το σωματικό σύμπτωμα είναι εκεί και ο άνθρωπος αρχίζει σιγά σιγά να φοβάται αυτό και το να μην το ξαναζήσει. Ένας φόβος του συμπτώματος δημιουργείται λοιπόν, ο οποίος όμως είναι πιθανό να ξαναφέρει το σύμπτωμα που φοβάται, σε πιο σύντομα χρονικά διαστήματα. Πώς γίνεται όμως να συμβαίνει αυτό; Για να κατανοήσουμε τη δύναμη του μυαλού μας, είναι χρήσιμο να φανταστούμε ένα χριστουγεννιάτικο δέντρο με πολλές σειρές απο φωτεινά λαμπιόνια. Τα λαμπιόνια είναι το πολύπλοκο νευρικό μας σύστημα. Όλο αυτό το σύστημα καλωδίων ελέγχεται από το μυαλό μας, από τις σκέψεις και τα συναισθήματα που βιώνει.

Όταν το μυαλό μας αισθανθεί απειλή για οτιδήποτε στην καθημερινότητα, δημιουργείται το συναίσθημα του φόβου.

Τα συναισθήματα δεν είναι κάτι άυλο όπως συχνά νομίζουμε. Το συναίσθη-

μα του φόβου για παράδειγμα, προκαλεί την έκκριση συγκεκριμένων ουσιών οι οποίες μέσα από πολύπλοκες διαδικασίες ενεργοποιούν μέσα από τα καλώδια του σώματός μας (το νευρικό σύστημα) που αναφέραμε στο παράδειγμα του χριστουγεννιάτικου δέντρου, την αντίδραση διαφόρων σωματικών οργάνων μας.

Για όσους θεωρούν συχνά το άγχος σαν αδυναμία, θα ήταν πιο σωστό να λέμε ότι μέσα από το φόβο και το άγχος που αυτός ενεργοποιεί, βλέπουμε μια επίδειξη της δύναμης του μυαλού μας να επηρεάζει το σώμα, με σκοπό την άμυνα απέναντι σε κάτι που θεωρούμε απειλή.

Αυτό που μας φθείρει όμως είναι ότι αυτή η άμυνα είναι έμφυτη με σκοπό την πάλη ή φυγή από κινδύνους παλαιότερα όταν ζούσαμε στη φύση ανάμεσα σε άγρια θηρία. Στην καθημερινότητα όμως μπορεί να ενεργοποιηθεί απέναντι σε οποιονδήποτε κίνδυνο της καθημερινότητας, θεωρούμε ότι μας απειλεί και η χρονική διάρκεια της απειλής παραμένει.

Μία τίγρης θα αντιμετωπιζόταν μέσα σε κάποιες ώρες, οι απειλές όμως και οι ανησυχίες που βιώνουμε κάθε μέρα στη σύγχρονη ζωή, διαρκούν μέρες, ίσως και μήνες, με αποτέλεσμα να υπάρχει παρατεταμένος φόβος και άγχος, με αποτέλεσμα η το μυαλό μας να κρατά την άμυνα του άγχους συνεχώς ενεργοποιημένη, κάτι το οποίο κουράζει μυαλό και σώμα.

Ακόμη και η αίσθηση μοναξιάς και έλλειψης επικοινωνίας των βασικών αναγκών μας μπορεί να θεωρηθεί απειλή από το μυαλό μας και να δημιουργεί έντονο και παρατεταμένο άγχος, σαν τα λαμπιόνια του δέντρου να παραμένουν συνεχώς σε λειτουργία.

Ο Γκαίτε έλεγε,

"το πιο δύσκολο να δεις είναι αυτό που είναι μπροστά στα μάτια σου",

και πράγματι χρησιμοποιούμε καθημερινά ένα εξαιρετικό σε πολυπλο-

κότητα μυαλό, το οποίο δεν βρίσκεται ούτε καν μπροστά στα μάτια μας. Θεωρούμε τις σκέψεις και τα συναισθήματα ως κάτι άυλο, ξεχνώντας ότι αυτόματα μετατρέπονται σε "ηλεκτροχημικές καταρτίδες" που κυκλοφορούν στο σώμα μας, επηρεάζοντάς το, θετικά ή αρνητικά.

Ο φόβος, το άγχος, η λύπη, τα σωματικά συμπτώματα που προκαλούν αλλά και η χαρά και η ευτυχία, εξαρτώνται ελάχιστα από τα εξωτερικά ερεθίσματα, αλλά πολύ περισσότερο, από τις σκέψεις και τις εκτιμήσεις που κάνουμε για αυτά.

Πολλές δραστηριότητες καταπραύνουν τα σωματικά συμπτώματα του άγχους, όπως η άσκηση, ο χορός κ.α. Όμως πραγματική και οριστική θεραπεία του άγχους είναι με τη σκέψη μας να πετύχουμε τον έλεγχο και τη διακοπή του φόβου, που πάντοτε υπάρχει πίσω από το άγχος και "δημιουργείται" σαν πρόχειρη άμυνα του οργανισμού.

Κατανοώντας επομένως πως λειτουργεί το μυαλό μας, το οποίο δεν σταματά ποτέ να σκέπτεται και να νιώθει συναισθήματα, επηρεάζουμε άμεσα τη βιολογία μας και πραγματικά αποκτούμε έναν έλεγχο πάνω σε αυτή. Καθώς έρευνες συσχετίζουν το άγχος με υψηλή εφύια, πολλοί άνθρωποι συχνά ρωτούν για το άγχος σαν να πρόκειται για κάποιο μειονέκτημα. Η απάντηση έχει κάποτε γραφτεί από τον Freud: Αυτά που θεωρούμε αδυναμίες κρύβουν και αποτελούν την πραγματική πηγή της δύναμης μας, αρκεί να μη φοβόμαστε να τις ανακαλύπτουμε ώστε να μπορούμε να τις αλλάξουμε!



ΓΡΑΦΕΙ  
Ο ΝΙΚΟΛΑΟΣ Γ. ΒΑΚΟΝΔΙΟΣ  
ΨΥΧΟΛΟΓΟΣ, ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ Α.Π.Θ.



# ΜΕΓΑΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ



## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΙΑΣ 2020



### ΜΕΓΑΛΟ ΕΠΑΘΛΟ

**1 CITROËN BERLINGO**  
VAN 1.5 BLUEHD 75HP  
N1 ΜΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ  
ΡΑΦΙΩΝ



### ΔΩΡΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

3 IPHONE XS  
64GB

### ΒΡΑΒΕΙΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

1 LAPTOP LENOVO i7,  
ΟΘΟΝΗ 15,6" &  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



**Γίνε ο Εγκαταστάτης της Χρονιάς και κέρδισε ΔΩΡΑ!**

Ασχολείσαι επαγγελματικά με τον κλιματισμό ή τη θέρμανση; Είσαι υδραυλικός; Τώρα η HALCOR σου δίνει τη δυνατότητα να γίνεις ο Εγκαταστάτης της Χρονιάς! **Μπες στο [www.egatastatisxronias.gr](http://www.egatastatisxronias.gr), πάρε μέρος στον μεγάλο διαγωνισμό και κέρδισε!**

#egatastatisxronias

**HALCOR**

# Γενικοί κανόνες ασφάλειας για επιχειρήσεις μέσου κινδύνου

Στα επόμενα τεύχη θα παρουσιάσουμε ένα απλό πλαίσιο Γενικών Κανόνων Υγείας και Ασφάλειας Εργασίας (ΥΑΕ) για Επιχειρήσεις που έχουν μία ποικιλία κινδύνων. Αυτή η σειρά άρθρων σχετίζεται με την υποχρέωση του Εργοδότη να έχει συντάξει ένα Εγχειρίδιο ΥΑΕ για ενημέρωση των εργαζομένων του, το οποίο οφείλει να τα διανείμει και να τους ενημερώσει. Φυσικά αυτό είναι ένα γενικό πλαίσιο και σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστά την υποχρέωση του Εργοδότη να συντάξει Μελέτη Εκτίμησης Επικινδυνότητας και να εξ αυτής να αναπτύξει αναλυτικότερες και πλέον εξειδικευμένες οδηγίες.

## Γενικοί κανόνες ασφάλειας

- ☺ Θεωρείτε την ασφάλεια σημαντικό μέρος της δουλειάς σας.
- ☺ Γνωρίζετε και συμμορφώνεστε με τους κανόνες ασφαλείας της εταιρείας σας.
- ☺ Αναφέρετε αμέσως όλες τις ανασφαλείς συνθήκες που υποπίπτουν στην αντίληψή σας.
- ☺ Να είστε συγκεντρωμένοι σε αυτό που κάνετε.
- ☺ Ρωτάτε αν δεν είστε σίγουροι για κάτι.
- ☹ Μην ριψοκινδυνεύετε ξεκινώντας οποιαδήποτε εργασία αν δεν είστε βέβαιοι πως θα την τελειώσετε με ασφάλεια.
- ☹ Μην βιάζεστε.
- ☹ Μην επεμβαίνετε στη δουλειά των άλλων αν δεν είστε εξουσιοδοτημένοι.
- ☹ Μην κάνετε άγαρμπα αστεία και χειρονομίες στο χώρο των εγκαταστάσεων γιατί είναι αφενός καθεαυτό επικίνδυνες, αφετέρου γιατί αποσπούν την προσοχή από την εργασία.
- ☹ Μην κυκλοφορείτε άσκοπα μέσα στους εργασιακούς χώρους.
- ☹ Μην μιμνείσαι το κακό παράδειγμα των άλλων.



- σοβαρότητα απωλειών σε περίπτωση αστοχίας
- πλήθος εκτεθειμένων εργαζομένων
- ☺ Εκτελείτε ελέγχους ασφαλείας κάθε φορά που:
  - εισάγεται νέα διαδικασία ή μηχανήμα
  - γίνεται μετατροπή σε μία διαδικασία ή μηχανήμα
  - γίνεται μετατροπή σε ένα χώρο
  - εισάγεται νέο υλικό
  - εγκαθίσταται νέο σύστημα (κλιματισμός κλπ.)
- ☹ Μην εκτελείτε ελέγχους αν δεν γνωρίζετε το αντικείμενο.
- ☹ Μην αμελείτε τους τακτικούς ελέγχους και ιδιαίτερα την καταγραφή τους.
- ☹ Μην αγνοείτε την καταγραφή των ανασφαλών ενεργειών μαζί με την καταγραφή των ανασφαλών συνθηκών.
- ☹ Μην αγνοείτε τη γνώμη των εργαζομένων κατά τη διάρκεια των ελέγχων.
- ☹ Η εκτίμηση των ανασφαλών συνθηκών που προκύπτουν από έναν έλεγχο δε γίνεται μία φορά, αλλά επανεξετάζεται και αναθεωρείται ανάλογα με τις ανάγκες.

## Ατυχήματα

- ☺ Όλα τα ατυχήματα θα μπορούσαν να αποφευχθούν.
- ☺ Όλα τα ατυχήματα θα αναφέρονται.
- ☺ Όλα τα ατυχήματα θα ερευνώνται.
- ☺ Κάθε ατύχημα οφείλεται σε μία αλυσίδα γεγονότων που οδηγεί σε αυτό.
- ☺ Κάθε ατύχημα οφείλεται σε τριών ειδών αιτίες:
 

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| Βασικές:     | Προσωπικοί παράγοντες |
|              | Εργασιακοί παράγοντες |
| Άμεσες:      | Ανασφαλείς συνθήκες   |
|              | Ανασφαλείς ενέργειες  |
| Διοικητικές: | Διοικητικό σύστημα    |
- ☺ Ο στόχος του έτους είναι πάντα ΜΗΔΕΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ. Αν συμβεί ένα ατύχημα, ο στόχος μας γίνεται ΜΗΔΕΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΔΩ ΚΑΙ ΠΕΡΑ.
- ☹ Μην ξεχνάτε να αναφέρετε τα παρ' ολίγον ατυχήματα δηλαδή τα συμβάντα τα οποία λόγω τύχης ή ετοιμότητας δεν οδήγησαν σε ατύχημα.
- ☹ Δεν υπάρχει ατύχημα που οφείλεται σε «ευθύνη άλλου», «απροσεξία παθόντος» ή είναι «τυχαίο γεγονός».
- ☹ Μην υποτιμάτε το κόστος ενός ατυχήματος. Είναι σχεδόν πάντα δύσκολο να υπολογιστεί.
- ☹ Δεν υπάρχει ατύχημα που έγινε χωρίς προειδοποίηση.
- ☹ Δεν υπάρχει ατύχημα χωρίς διοικητική ευθύνη.



## Έλεγχος

- ☺ Κάνετε πάντα έναν έλεγχο πριν ξεκινήσετε την εργασία σας:
  - στο χώρο
  - στις εγκαταστάσεις που είναι στο χώρο σας
  - στον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσετε
  - στα μηχανήματα που θα χρησιμοποιήσετε
  - στα εργαλεία σας
- ☺ Παρατηρήστε εάν τα προβλήματα που παρατηρείτε δεν διορθώνονται ή επαναλαμβάνονται και αναφέρετέ τα αμέσως.
- ☺ Αν παρατηρήσετε κάποια ανασφαλή ενέργεια / συμπεριφορά από κάποιον τρίτο, συζητήστε την μαζί του με θάρρος και χωρίς ντροπή.
- ☺ Εκτελείτε ανελλιπώς όλους τους ελέγχους, οι οποίοι προβλέπονται από το είδος της εργασίας σας.
- ☺ Καταγράφετε τα αποτελέσματα του ελέγχου σε ειδικά έντυπα.
- ☺ Τηρείτε αρχεία όλων των ελέγχων για τουλάχιστον 10 χρόνια.
- ☺ Προσαρμόζετε τη συχνότητα των ελέγχων ανάλογα με τις εξής παραμέτρους:
  - ιστορικό αστοχιών





LIVING ENVIRONMENTAL SYSTEMS

Authorized Partner



**ΠΩΛΗΣΗ  
ΧΟΝΔΡΙΚΗ**

## Η Ιαπωνική Τέχνη στον Κλιματισμό!



### Η MITSUBISHI ELECTRIC ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΤΙΣ ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΣΕ ΜΙΚΡΟΥΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Ανακαλύψτε τα ολοκληρωμένα συστήματα της Mitsubishi Electric για θέρμανση, ψύξη και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και αποκτήστε την ιδανική λύση για ξενοδοχεία, εμπορικά κτίρια, επιχειρήσεις και οικίες.

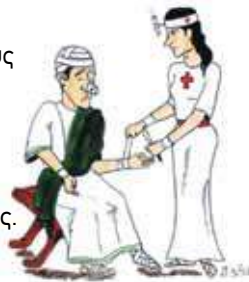
Μια σειρά προϊόντων υψηλών προδιαγραφών, Ιαπωνικής τεχνολογίας, ενεργειακής απόδοσης και πλήρως φιλικά στο περιβάλλον, υπόσχεται άνεση και ανώτερη ποιότητα αέρα.





### Τραυματισμοί - Α' Βοήθειες

- ☺ Ανάφερε όλους τους τραυματισμούς στον προϊστάμενό σου.
- ☺ Πρόσφερε τις Α' Βοήθειες μόνον εάν δεν κινδυνεύεις ο ίδιος.
- ☺ Βοήθησε αμέσως το θύμα μόνο αν είσαι κατάλληλα εκπαιδευμένος.
- ☺ Σε περίπτωση σοβαρού τραυματισμού μετακίνησε το θύμα μόνο αν κινδυνεύει περισσότερο όταν μένει εκεί που είναι.
- ☺ Σε περίπτωση διακοπής της αναπνοής εφαρμόσε τεχνητή αναπνοή αν γνωρίζεις.
- ☺ Σε περίπτωση τραυμάτων πλάτης και αυχένα απόφυγε τη μετακίνηση του τραυματισμένου. Εάν πρέπει ο τραυματίας να μετακινηθεί κράτησε τον αυχένα και το κεφάλι ή τη μέση του ακίνητα.
- ☺ Σε περίπτωση αιμορραγίας πλυθείτε καλά, πλύνετε την πληγή και εφαρμόστε πίεση.
- ☺ Σε περίπτωση συμπτωμάτων εσωτερικής αιμορραγίας μη δώσετε στο θύμα να φάει ή να πει τίποτα, καθαρίστε τα αίματα, σκεπάστε το ελαφρά και βάλτε τον στο πλάι ή ανάσκελα με σηκωμένα τα πόδια περίπου 30 εκ.
- ☺ Σε περίπτωση διαστρεμμάτων ή καταγμάτων ακινητοποιήστε το τραυματισμένο μέλος, χωρίς να προσπαθήσετε να το ισιώσετε, εφαρμόζοντας περίδεση με νάρθηκα.
- ☺ Σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας διακόψτε το ρεύμα, απομονώστε το θύμα και ζητείστε αμέσως ιατρική βοήθεια χωρίς να κάνετε τίποτα περαιτέρω.
- ☺ Σε περίπτωση εγκαυμάτων δροσίστε τοπικά την περιοχή και καλύψτε την με ένα βρεγμένο πανί.
- ☺ Σε όλες τις περιπτώσεις κάνετε το θύμα να αισθανθεί άνετα και αναζητείστε ιατρική βοήθεια.



### Μέσα ατομικής προστασίας

- ☺ Χρησιμοποιείτε τα μέσα ατομικής προστασίας που σας έχουν υποδειχθεί καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας σας.
- ☺ Φροντίζετε να γνωρίζετε την ορθή χρήση των μέσων ατομικής προστασίας.
- ☺ Φροντίζετε να διατηρείτε τα μέσα



ατομικής προστασίας καθαρά και σε καλή κατάσταση.

- ☺ Ενημερώνετε αμέσως τον προϊστάμενό σας σε περίπτωση ελαττωματικών, φθαρμένων ή ανεπαρκών μέσων ατομικής προστασίας.
- ☺ Φροντίζετε τα μέσα ατομικής προστασίας που χρησιμοποιείτε να εφαρμόζουν κατάλληλα στο σώμα σας.
- ☺ Αποθηκεύετε τα μέσα ατομικής προστασίας σε μέρη προστατευμένα από υγρασία, σκόνη και μηχανικές καταπονήσεις.
- ☹ Μην εισέρχετε στους χώρους εργασίας χωρίς να φέρετε τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.
- ☹ Μην εκτελείτε οποιαδήποτε εργασία αν δεν έχετε επαρκή και σε καλή κατάσταση μέσα ατομικής προστασίας.
- ☹ Μην χρησιμοποιείτε φθαρμένα μέσα ατομικής προστασίας.
- ☹ Μην αναβάλλετε την αντικατάσταση των φθαρμένων μέσων ατομικής προστασίας για οποιοδήποτε λόγο.
- ☹ Μην δανείτε ή δανείτε τα προσωπικά σας μέσα ατομικής προστασίας. Ζητείστε καινούργια από τον προϊστάμενό σας.

### Προστασία της όρασης

- ☺ Φροντίζετε τα μέσα ατομικής προστασίας ματιών να σας εξασφαλίζουν καθαρό και ευρύ οπτικό πεδίο.
- ☺ Χρησιμοποιείτε γυαλιά ασφαλείας όταν χειρίζεστε ή όταν βρίσκεστε κοντά σε κάποιον που χειρίζεται χημικά.
- ☺ Χρησιμοποιείτε τα ειδικά γυαλιά ασφαλείας ή φίλτρα για να προστατεύσετε την όρασή σας από υψηλής έντασης ακτινοβολίες.
- ☺ Γνωρίζετε τις Α' Βοήθειες που πρέπει να προσφέρετε σε περίπτωση τραυματισμού.
- ☺ Μετά από κάθε τραυματισμό ματιών, όσο ελαφρύς κι αν ήταν αυτός, επισκεφθείτε γιατρό.
- ☹ Μην χρησιμοποιείτε συμβατικά γυαλιά (μυωπίας, ηλίου) ως γυαλιά ασφαλείας.
- ☹ Μην φοράτε γυαλιά με μεταλλικό σκελετό σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες ή όπου υπάρχει πιθανότητα ηλεκτροπληξίας.
- ☹ Μην φοράτε φακούς επαφής σε χώρους εργασίας με υψηλή θερμοκρασία, σκόνη, επικίνδυνα χημικά και ατμούς.
- ☹ Σε περίπτωση που εισχωρήσουν σωματίδια στα μάτια σας μην τα τρίβετε γιατί μπορεί να επιδεινώσετε την κατάσταση.
- ☹ Σε περίπτωση αιμορραγίας μην τρίβετε, αγγίζετε ή ξεπλένετε τα μάτια σας.
- ☹ Μην κάνετε αστεϊσμούς και μη χειρίζεστε αιχμηρά αντικείμενα κοντά στα μάτια σας.



### Προστασία της ακοής

- ☺ Γνωρίζετε τι είναι ο ήχος και πώς μεταδίδεται.
- ☺ Γνωρίζετε τα συμπτώματα απώλειας της ακοής.
- ☺ Τηρείτε σχολαστική καθαριότητα στο αυτί σας.
- ☺ Εκτελείτε τακτικές μετρήσεις ηχοστάθμης στους εργασιακούς χώρους.



- ☺ Τηρείτε σχολαστική καθαριότητα ιδιαίτερα των χεριών σας όταν χρησιμοποιείτε ωτοβύσματα.
- ☺ Όταν δουλεύετε σε θορυβώδες περιβάλλον κάνετε τακτικές εξετάσεις.
- ☺ Δεν βλέπεται μόνο ο δυνατός θόρυβος. Ένας υψίσυχνος συνεχής θόρυβος μπορεί να προκαλέσει πονοκέφαλο, ναυτία, εκνευρισμό ακόμα και στομαχικές διαταραχές.
- ☹ Μην θεωρείτε το θόρυβο δεδομένο γιατί η απώλεια της ακοής είναι μόνιμη.
- ☹ Μην βρίσκετε δικαιολογίες για να μη χρησιμοποιείτε τα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής.
- ☹ Μην χρησιμοποιείτε αυτοσχέδια μέσα ατομικής προστασίας της ακοής.
- ☹ Μην αγνοείτε τα συμπτώματα απώλειας της ακοής, ενημερώστε τον προϊστάμενό σας εάν χρειάζεται.
- ☹ Μην ξαναχρησιμοποιείτε ωτοβύσματα μιας χρήσης για περισσότερο από μία φορά ακόμη και όταν τα βγάξετε προσωρινά.
- ☹ Το ακουστικό ερέθισμα δεν συνθίζεται.

### Προστασία άνω άκρων

- ☺ Διαβάστε τα εγχειρίδια και γνωρίζετε τις οδηγίες πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε εργασία.
- ☺ Πριν χρησιμοποιήσετε τα χέρια σας χρησιμοποιήστε το μυαλό σας.
- ☺ Να είστε σε επιφυλακή όταν δουλεύετε κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανών.
- ☺ Χρησιμοποιείτε κατάλληλα γάντια όταν χειρίζεστε χημικά, ακόμη και απλά καθαριστικά.
- ☺ Δίνετε ιδιαίτερη προσοχή όταν χειρίζεστε βαριά, αιχμηρά ή θερμά αντικείμενα.
- ☹ Μην παραβιάζετε τα προστατευτικά των μηχανών.
- ☹ Μην χρησιμοποιείτε τα χέρια αντί για εργαλεία.
- ☹ Μην βάζετε το χέρι σας για να φτάσετε σημεία μηχανών με τα οποία δεν έχετε οπτική επαφή.
- ☹ Μην φοράτε τιμαλφή και γενικά αντικείμενα που μπορεί να εμπλακούν στα κινούμενα μέρη των μηχανημάτων που χρησιμοποιείτε.
- ☹ Μην συνεχίζετε τη δουλειά σας αν τραυματιστείτε και δημιουργηθεί ανοικτή πληγή, αλλά αμέσως καθαρίστε και περιποιηθείτε το τραύμα.

### Προστασία κάτω άκρων

- ☺ Προσέχετε που βαδίζετε.
- ☺ Φροντίζετε τα υποδήματα ασφαλείας το ίδιο σχολαστικά με τα καλά σας παπούτσια.
- ☺ Αν έχετε πρόβλημα με την εφαρμογή των υποδημάτων ασφαλείας αναφέρετέ το αμέσως στον προϊστάμενό σας.
- ☺ Αναφέρετε ανωμαλίες του εδάφους στον προϊστάμενό σας.
- ☺ Κατεβαίνετε με ηρεμία και προσοχή τις σκάλες.
- ☺ Προσέχετε ιδιαίτερα όταν εργάζεστε σε χώρο που κυκλοφορούν περνοφόρα οχήματα.
- ☹ Μην πατάτε σε επιφάνειες επισφαλούς σταθερότητας και υφής.
- ☹ Μην αποθηκεύετε βαριά αντικείμενα σε μεγάλο ύψος.

- ☹ Μην φοράτε βρεγμένα μέσα ατομικής προστασίας κάτω άκρων για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- ☹ Μην αφήνετε στα δάπεδα των χώρων εργασίας αντικείμενα που μπορεί να κυλήσουν ή να πέσουν.
- ☹ Μην διστάσετε να αλλάξετε υποδήματα στην ίδια βάρδια αν κατά τη διάρκειά της αλλάξει η φύση εργασίας.
- ☹ Μην εγκαταλείπετε αντικείμενα στο δάπεδο.

η συνέχεια στο επόμενο τεύχος



ΓΡΑΦΕΙ Ο ΔΡ ΓΙΩΡΓΟΣ ΣΚΡΟΥΜΠΕΛΟΣ  
ΔΡ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ RMS ΕΞΥΠΗ  
ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΥΓΕΙΑΣ & ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ  
ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Be sure. **testo**

NEA  
2021



**Νέα ψηφιακά μανόμετρα testo με ασύρματη σύνδεση αισθητήρων.**

**Οι μετρήσεις ψύξης & κλιματισμού πιο σύγχρονες από ποτέ.**

[www.voultherm.gr](http://www.voultherm.gr)

Follow us: 
Ρωτήστε μας: 2310 692 599



## Αντλίες Θερμότητας







Ο οικονομικότερος τρόπος θέρμανσης, με έως και 74,5% οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας.\*

\*σύμφωνα με μελέτες του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου



Η πιο ολοκληρωμένη λύση για θέρμανση/ψύξη και παραγωγή ζεστού νερού.



Ενεργειακή αναβάθμιση κατοικίας, μέσω σύνδεσης με υπάρχον υδραυλικό κύκλωμα, ή αντικαθιστώντας ήδη εγκατεστημένο λέβητα.



Χαμηλό κόστος συντήρησης & άμεση απόσβεση επένδυσης σε σχέση με άλλα συστήματα θέρμανσης.



Εξοικονόμηση χρημάτων καθώς δεν απαιτείται προαγορά καύσιμης ύλης (πετρέλαιο, pellet, ξύλο).



Ευελιξία και οικονομία, με άμεση διαθεσιμότητα ζεστού νερού χρήσης 365 ημέρες τον χρόνο.



Υψηλή απόδοση λειτουργίας ακόμη και σε ακραίες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, σε Θέρμανση και Ψύξη.



1. Αυτονομία σε όλους τους χώρους του σπιτιού
2. Φιλική λύση προς το περιβάλλον



Photo by freepik.com

Σε συνέχεια του προηγούμενου άρθρου ακολουθεί η σύγκριση των δύο τοπικών μηχανισμών αερισμού με ανάκτηση θερμότητας, τον αμφίδρομης ροής Pico hr2 της εταιρείας Tecnosystemi με τον αντίστοιχο διασταυρούμενης ροής Aircare ES της εταιρείας Thesan.

Οι διαφορές τους στηρίζονται στον τρόπο σχεδιασμού και λειτουργίας τους. Ο μηχανισμός αμφίδρομης ροής Pico hr2 εναλλάσσει τον αέρα μέσα από την ίδια διαδρομή (σωλήνα), ενώ ο διασταυρούμενης ροής Aircare ES έχει δύο διαφορετικές διαδρομές εισαγωγής και εξαγωγής του αέρα. Από αυτή η διαφορά λειτουργίας προκύπτουν μεγάλες αποκλίσεις στα αποτελέσματα που προσφέρουν και επισημαίνονται εξής σημεία:

1. Ανάκτηση θερμότητας
2. Εξυγίανση χώρου
3. Αεροστεγανότητα
4. Ποιότητα εναλλάκτη
5. Ηχομόνωση
6. Ποιότητα φίλτρων
7. Θερμομόνωση
8. Κατανάλωση ρεύματος
9. Κόστος

Λόγο του όγκου των πληροφοριών τα πρώτα 4 σημεία αναλύθηκαν σε προηγούμενο άρθρο και σε αυτό θα αναλύσουμε τις διαφορές τους από τα σημεία 5 έως και 9.

### 5. Ηχομόνωση-παραγωγή ήχου

Με δεδομένο ότι οι τοπικοί μηχανικοί αερισμοί φέρνουν σε άμεση επαφή τον εξωτερικό με τον εσωτερικό χώρο, είναι πολύ σημαντική η συμβολή τους στην ηχομόνωση του κτιρίου, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για περιοχές με υψηλή ηχορύπανση.

#### Αμφίδρομη ροή – Pico hr2

Ο μηχανισμός αμφίδρομης ροής είναι μια διαμπερής τρύπα στον τοίχο. Η μετάδοση του ήχου γίνεται μέσω του αέρα και συνεπώς ο ήχος θα περνάει πιο εύκολα με αυτό τον μηχανισμό. Σίγουρα όμως θα περνάει λιγότερο από την περίπτωση που κάποιο διαμέρισμα δεν έχει μηχανικό αερισμό και απλά αερίζει με το παράθυρο σε ανάκλιση. Κατά τη λειτουργία του, η παραγωγή ήχου κυμαίνεται από 25dB έως και 37dB στα τρία μέτρα, ανάλογα με την ταχύτητα που θα επιλεγεί.

## Σύγκριση τοπικών συστημάτων μηχανικού αερισμού με ανάκτηση

ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΜΦΙΔΡΟΜΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΥΡΟΥΜΕΝΗΣ ΡΟΗΣ (ΤΜΗΜΑ 2<sup>ο</sup>)

### Διασταυρούμενη ροή - Aircare ES

Ο διασταυρούμενος μηχανισμός έχει πιστοποίηση Dn,e,w = 53 ως προς την ηχομόνωση μέσω του συμπαγούς μηχανισμού του. Κατά τη λειτουργία του, η παραγωγή ήχου κυμαίνεται από 17,90dB έως και 35,70dB στα τρία μέτρα, ανάλογα με την ταχύτητα που θα επιλεγεί.

#### Συμπεράσματα σύγκρισης

Η μετάδοση του ήχου συνδέεται με την αεροστεγανότητα που προσφέρει ο κάθε μηχανισμός. Ο αμφίδρομος εξακολουθεί να είναι μια έντιμη λύση σε σύγκριση με την επιλογή του να μην κάνει κανείς τίποτα, αλλά σίγουρα ο μηχανισμός διασταυρούμενης ροής αποδεικνύεται και σε αυτό το κριτήριο πολύ ανώτερος.

### 6. Ποιότητα φίλτρων

#### Αμφίδρομη ροή – Pico hr2

Τοποθετούνται δύο φίλτρα, ένα στην είσοδο και ένα την έξοδο του εναλλάκτη. Πρόκειται για πολύ απλά φίλτρα που αντιμετωπίζουν τους πιο βασικούς ατμοσφαιρικούς ρύπους, δηλαδή τα πολύ βαριά αιωρούμενα μικροσωματίδια. Είναι ιδανικό για διαμερίσματα μέσα σε πόλεις όπου ρινίσματα φρένων και ελαστικών από αυτοκίνητα, σκόνες και ρύποι καυσίμων αιωρούνται και εισέρχονται στους κλειστούς χώρους. Στις φωτογραφίες που ακολουθούν, φαίνεται το καθαρίσμα ενός φίλτρου μετά από δύο μήνες χρήσης σε διαμέρισμα στην περιοχή των Πατησίων.





#### Διασταυρούμενη ροή - Aircare ES

Τα φίλτρα αέρα του διασταυρούμενου μηχανισμού είναι G4/F8 στην προσαγωγή του αέρα και G4 μετά από τον εναλλάκτη. Δηλαδή είναι φίλτρα πολύ πιο ποιοτικά και αποτελεσματικά σε μικρότερες κοκκομετρίες.

#### Συμπεράσματα σύγκρισης

Το επίπεδο του φιλτραρίσματος του αέρα διατηρείται υψηλό με τον μηχανισμό διασταυρούμενης ροής. Πάντα σε σχέση κόστους και ποιότητας ο αμφίδρομος μηχανισμός χαρακτηρίζεται ως έντιμη επιλογή.

#### 7.Θερμομόνωση

##### Αμφίδρομη ροή – Pico hp2

Με δεδομένο ότι πρόκειται για μια ανοιχτή και μη ελεγχόμενη οπή στο κέλυφος, ο μηχανισμός αμφίδρομης ροής λειτουργεί περισσότερο ως μια θερμική απώλεια-θερμογέφυρα όταν δεν είναι σε λειτουργία. Για αυτό τον τρόπο δεν συνίσταται η χρήση διάφορων και πολύπλοκων αυτοματισμών που τον θέτουν εκτός λειτουργίας όταν για παράδειγμα το ποσοστό υγρασίας είναι σε αποδεκτά επίπεδα στο εσωτερικό του χώρου και θεωρητικά δεν απαιτείται η μείωση της υγρασίας. Αυτό γιατί όταν δεν δημιουργείται αμφίδρομη βεβαιασμένη ροή αέρα, δεν φορτίζει με θερμοχωρητικότητα ο εναλλάκτης και συνεπώς σε περιόδους με διαφορά θερμοκρασίας  $\Delta t > 10^\circ\text{C}$  θα είναι απλά μια τρύπα στον τοίχο με τις θερμικές απώλειες που θα επιφέρει.

##### Διασταυρούμενη ροή - Aircare ES

Ο μηχανισμός διασταυρούμενης ροής, έχει συντελεστή  $U_{\text{value}} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , μετρημένο στο σημείο της κάθε οπής και μέσω της συμπαγούς κατασκευής του. Δηλαδή επιβεβαιώνεται ότι οι οπές είναι θερμικά σφραγισμένες και ελεγχόμενες τόσο στη ροή του αέρα όσο και στη μετάδοση της θερμότητας, ανεξάρτητα από το αν είναι σε χρήση ή όχι.



## ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΣΩΤ. ΚΑΡΕΛΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Μελέτη | Εμπορία | Εγκατάσταση | Service

ΟΤΑΝ Η ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΙΝΑΙ  
ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ ΧΩΡΟΥ,  
**Ο ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΤΑΚΤΙΚΟΣ.**



3<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου 14, 16231 Βύρωνας  
Τηλ./ fax: (+30)210 7645 692 - κιν.: (+30) 6944 281992  
web: [www.panteliskarelis.gr](http://www.panteliskarelis.gr)  
email: [pantelis.karelis@panteliskarelis.gr](mailto:pantelis.karelis@panteliskarelis.gr)

**ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΗΣΤΕ ΜΑΖΙ ΜΑΣ,  
ΓΙΑ ΔΩΡΕΑΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΜΕΡΑ.**



### Συμπεράσματα σύγκρισης

Η σημειακή θερμομόνωση είναι άλλο ένα σημαντικό σημείο που ο μηχανισμός διασταυρούμενης ροής υπερτερεί με ξεκάθαρο και μετρήσιμο τρόπο έναντι αυτού της αμφίδρομης.

### 8. Κατανάλωση ρεύματος

#### Αμφίδρομη ροή – Pico hp2

Οι καταναλώσεις είναι πολύ χαμηλές και ξεκινάνε από 1,3W με μέγιστη κατανάλωση στη μεγαλύτερη ταχύτητα τα 3,6W. Δηλαδή μια μέση χρήση στα 1,6W θα κοστίζει σε ετήσιο ρεύμα:  
 $1,6W * 24 \text{ ώρες} = 38,4W \text{ ανά ημέρα} = 0,0384KWh * 365 \text{ ημέρες} = 14,016 KWh * 0,17€ = 2,38€/έτος$

#### Διασταυρούμενη ροή - Aircare ES

Οι καταναλώσεις ξεκινάνε από 4W στην 1η ταχύτητα έως 20W στην 5η. Σε αντίστοιχη μέτρηση με μια κατανάλωση στην 3η ταχύτητα με 10W θα είχαμε:

$10W * 24 \text{ ώρες} = 240W \text{ ανά ημέρα} = 0,24KWh * 365 \text{ ημέρες} = 87,60 KWh * 0,17€ = 14,89€/έτος$

### Συμπεράσματα σύγκρισης

Σε αυτή την περίπτωση ο μηχανισμός αμφίδρομης ροής αποδεικνύεται ιδιαίτερα πιο οικονομικός με μέση κατανάλωση σχεδόν έξι φορές μικρότερη από τον διασταυρούμενης. Επίσης θα πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι αυτές είναι καταναλώσεις ανά τεμάχιο, οπότε το συνολικό κόστος προκύπτει από τον αριθμό των τεμαχίων που θα χρησιμοποιηθούν ανά διαμέρισμα. Υπογραμμίζουμε όμως ότι αυτές είναι αμελητέες καταναλώσεις συγκριτικά με το όφελος που προσφέρουν σε ένα σύγχρονο σπίτι καθώς ένα μέσο router έχει κατανάλωση 8W.

### 9. Κόστη αγοράς

#### Αμφίδρομη ροή – Pico hp2

Οι μηχανισμοί διατίθενται σε τρεις διαφορετικές διαστάσεις με τα αντίστοιχα κόστη:

**Pico hp2 30 μ³/ώρα = 360€ με ΦΠΑ**

**Pico hp2 55 μ³/ώρα = 400€ με ΦΠΑ**

**Pico hp2 80 μ³/ώρα = 440€ με ΦΠΑ**

#### Διασταυρούμενη ροή - Aircare ES

Ο μηχανισμός διατίθεται μόνο σε μια διάσταση με κόστος **1.364€ με ΦΠΑ**

### Συμπεράσματα σύγκρισης

Οι μηχανισμοί αμφίδρομης ροής υπερτερούν με μεγάλη διαφορά καθώς είναι σχεδόν 3,5 φορές πιο οικονομικοί από τον μηχανισμό διασταυρούμενης ροής.

### 10. Τελικά συμπεράσματα από τη σύγκριση των μηχανισμών

Καταλήγουμε στο ότι ο μηχανισμός διασταυρούμενης ροής είναι ποιοτικά ανώτερος σε όλα τα σημεία σύγκρισης από τον αμφίδρομο μηχανισμό, εκτός από την κατανάλωση του ρεύματος και το κόστος αγοράς.

Επισημαίνουμε ότι το σύνολο του μηχανισμού είναι αυτό που προσφέρει το τελικό αποτέλεσμα και όχι τα κάθε εξάρτημα ξεχωριστά, όπως για παράδειγμα ο ανεμιστήρας, ο ηλεκτρονικός αυτοματισμός ή ο εναλλάκτης. Ιδιαίτερα ο εναλλάκτης από μόνος του δεν παίζει τον πιο σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα του μηχανισμού αλλά όπως έγινε κατανοητό παίζει ρόλο ο σχεδιασμός και η λειτουργία του τρόπου με τον οποίο γίνεται η ανάκτηση και η εναλλαγή του αέρα.

Βεβαίως ένας ενθαλπικός εναλλάκτης τεχνολογίας Mitsubishi με 10ετή πιστοποίηση υπερτερεί ξεκάθαρα από ένα κυλινδρικό κεραμικό κυψελοειδές καλούπι.

Σε κάθε περίπτωση η επιλογή ενός αμφίδρομου μηχανισμού Pico hp2 αποτελεί μια έντιμη λύση με δεδομένο το πολύ χαμηλό κόστος αγοράς προσφέροντας την πιο εργονομική και οικονομική λύση σε ανακαινίσεις, υπάρχουσες κατοικίες ή και νέες κατασκευές.

Η επιλογή του διασταυρούμενου μηχανισμού Aircare ES αποτελεί την πιο ποιοτική λύση σε όλους τους τομείς. Ιδιαίτερα σε μεγάλους χώρους που πιθανόν να χρειάζονται περισσότερα μηχανήματα αμφίδρομης ροής, η χρήση ενός Aircare ES θα μπορούσε να αποτελέσει μια πιο ολοκληρωμένη και ποιοτική επιλογή.

Ακολουθεί ένας συνοπτικός συγκριτικός πίνακας

| Συγκριτικός πίνακας τοπικών μηχανισμών αερισμού με ανάκτηση θερμότητας | Pico hp2        | Aircare ES        |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Μέσο ποσοστό ανάκτησης                                                 | 35%             | 74%               |
| Ποσότητα εναλλαγής αέρα ανά ώρα (m³/h)                                 | από 11,5 έως 37 | από 15 έως 41     |
| Αεροστεγανότητα                                                        | OXI             | NAI               |
| Πιστοποίηση εναλλάκτη                                                  | OXI             | TUV SUD           |
| Πιστοποίηση μηχανισμού CE                                              | NAI             | NAI               |
| Ηχομόνωση                                                              | OXI             | NAI               |
| Ήχος λειτουργίας (dB)                                                  | από 25 έως 37   | από 17,9 έως 35,7 |
| Φίλτρα                                                                 | Απλά            | G4/F8             |
| Θερμομόνωση                                                            | OXI             | 0.30 W/m²K        |
| Κατανάλωση (w)                                                         | από 1,3 έως 3,6 | από 4 έως 20      |
| Μέσο κόστος αγοράς (χωρίς ΦΠΑ)                                         | <b>322,00 €</b> | <b>1.100,00 €</b> |



ΓΡΑΦΕΙΟ ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΤΟΥΝΤΑΣ  
 ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ,  
 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ CASACLIMA  
 ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ FUV.V. GROUP  
 FUV@FUV.GR



✓ ΑΠΟΔΟΣΗ ΙΣΧΥΟΣ

✓ ΕΥΕΛΙΞΙΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

✓ ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Υψηλής ποιότητας εναλλάκτες θερμότητας & εξατμιστές,  
Made in Germany με πληθώρα εμπορικών εφαρμογών  
από σούπερ μάρκετ έως μεγάλης κλίμακας βιομηχανικά  
έργα ψύξης. Αποτελούν την πλέον αξιόπιστη επιλογή.

 **thermofin**<sup>®</sup>  
heat exchangers · Germany



**ΣΠΗΛΙΩΤΗΣ**  
**ΕΨΥΜΕ Α.Ε.**

[www.epsymesa.com](http://www.epsymesa.com)

# Νέα συνεργασία

Η **Σηληιώτης ΕΨΥΜΕ** ηγέτης στην εμπορία ψυκτικών μηχανημάτων, ανταλλακτικών, υγρών & εξαρτημάτων κλιματισμού **ΑΝΑΚΟΙΝΩΝΕΙ** με ιδιαίτερη ικανοποίηση την **εμπορική συνεργασία με την DAIKIN στην επαγγελματική ψύξη**.

Η **DAIKIN** διακρίνοντας την άρτια οργάνωση, τον επαγγελματισμό και την δυναμική της **Σηληιώτης ΕΨΥΜΕ**, θα εμπλουτίσει την γκάμα των προϊόντων μας και θα διευρύνει την στρατηγική μας για πληρέστερη κάλυψη των πελατών - συνεργατών μας με καινοτόμα προϊόντα.

## Mini-ZEAS

### Μονάδες Επαγγελματικής Ψύξης Inverter

Συντήρησης & Κατάψυξης με την υψηλότερη ενεργειακή απόδοση

Συντήρηση: **LRMEQ-BY1**  
(3&4 hp με economizer)

Κατάψυξη: **LRLEQ-BY1**  
(3&4 hp με economizer)

✓ **2 διαθέσιμα μοντέλα** απόδοσης  
Συντήρησης: 5,9 kW & 8,4kW  
Κατάψυξης: 2,78kW & 3,62kW

✓ **Μικρό αποτύπωμα** (90cmx32cmx135cm)

✓ **Χαμηλότερη στάθμη θορύβου** στην αγορά (31dB)

✓ **F-Gas & Eco-design compliant** (R-410A)

✓ **Μονάδες προφορτισμένες με Freon** (4,5kg & 6,9kg)

✓ **Ιδανική λύση για μικρά καταστήματα & θαλάμους** (κρεοπωλεία, αρτοποιεία, εστιατόρια, coffee-shops)



**5** ΕΤΗ  
ΕΓΓΥΗΣΗ





**ΣΠΗΛΙΩΤΗΣ**  
**ΕΨΥΜΕ Α.Ε.**

Κορυφαία εμπειρία επαγγελματικής  
ψύξης με υπογραφή Daikin

**J&E Hall**  
International  
for **DAIKIN**

### Συμπυκνωτικές Μονάδες Επαγγελματικής Ψύξης Συντήρησης & Κατάψυξης

- ✓ **Συμπίεστες 0,5hp – 10hp** : Tecumseh 0,5-2hp / Scroll Copeland 2-10hp
  - ✓ Μονάδες συντήρησης: **12 μοντέλα** Μονάδες κατάψυξης: **7 μοντέλα**
    - ✓ Αυξημένη επιφάνεια συμπυκνωτή με microchannel για απόδοση εγγυημένη στις πιο υψηλές θερμοκρασίες (43°C)
    - ✓ Μονάδες με ηχομονωμένο περίβλημα. Χαμηλότερη στάθμη θορύβου στην αγορά
- ✓ F-Gas & Ecodesign compliant—συμβατά με ψυκτικά μέσα: R-134a, R-448A, R-449A, R-407F, R-407A
- ✓ Μονάδες με παλινδρομικούς (0,5hp- 2hp) και scroll (2hp-10hp) συμπίεστες
- ✓ Μονάδες με fan speed controller, βάνες, πρεσοστάτες υψηλής-χαμηλής, υγροδείκτης, φίλτρα, φιάλη υγρού...
- ✓ IP55 πίνακας με κεντρικό διακόπτη και ρελέ



**1** ΕΤΟΣ  
ΕΓΓΥΗΣΗ



ΕΠΙΣΗΜΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ DAIKIN: **ΣΠΗΛΙΩΤΗΣ Α.Ε.**  
**ΕΜΠΟΡΙΟ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ**

Κορυτσάς 26, 14343 Νέα Χαλκηδόνα  
Τ **210 25.82.680** | F **210 25.82.681** | [info@epsymesa.com](mailto:info@epsymesa.com)

# Έλεγχος ποιότητας αέρα χώρων

ΣΤΟΧΟΣ: ΑΝΕΣΗ ΜΕ ΧΑΜΗΛΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ

Με αυτή τη στρατηγική ελέγχου, η μονάδα εξαερισμού ελέγχεται με βάση την ποιότητα του εσωτερικού αέρα, με στόχο τη βελτίωση της άνεσης διατηρώντας το κόστος λειτουργίας της εγκατάστασης όσο το δυνατόν χαμηλότερα.

## Ποιότητα αέρα εσωτερικών χώρων (IAQ)

Η συντομογραφία IAQ (Ποιότητα Εσωτερικού Αέρα) είναι μια διεθνώς αποδεκτή συντομογραφία. Χρησιμοποιήθηκε κυρίως από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) και την Αμερικανική Εταιρεία Μηχανικών Θέρμανσης, Ψύξης και Κλιματισμού (ASHRAE) και ως εκ τούτου εμφανίζεται στα σχετικά πρότυπα και οδηγίες. Η χρήση συστήματος ελέγχου της ποιότητας του αέρα βάσει της ζήτησης εξασφαλίζει άνεση σε εσωτερικούς χώρους, λαμβάνοντας υπόψη την ποιότητα αέρα εσωτερικών χώρων ως μεταβλητή ελέγχου στη στρατηγική ελέγχου.

## Οφέλη

Τα οφέλη του ελέγχου της ποιότητας του αέρα βάσει της ζήτησης είναι:

- Η καλή ποιότητα αέρα μειώνει το SBS (Σύνδρομο Άρρωστου Κτιρίου) Αυξάνει την παραγωγικότητα του προσωπικού, μειώνει τις απουσίες λόγω κακής υγείας. Η αύξηση της παραγωγικότητας κατά μόλις 1% μπορεί να δικαιολογήσει αύξηση κατά 50% των επενδύσεων για συστήματα θέρμανσης και εξαερισμού. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι υπάλληλοι γραφείου που

επηρεάζονται από το SBS εργάζονται έως και 10% πιο αργά και κάνουν έως και 30% περισσότερα σφάλματα.

- Η συγκέντρωση βελτιώνεται όταν η περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub> στον αέρα είναι επαρκώς χαμηλή → Σημαντική στις αίθουσες διδασκαλίας και τα κτίρια γραφείων

- Οι άνθρωποι περνούν περισσότερο χρόνο σε εστιατόρια και εμπορικά κέντρα με καλή ποιότητα αέρα → Αυξημένος κύκλος εργασιών

- Η εγκατάσταση λειτουργεί αυτόματα με βάση την ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων → Δεν χρειάζεται το προσωπικό να ασχολείται με το σύστημα, κανένα πρόβλημα με τον εξοπλισμό που ενεργοποιείται πολύ αργά ή παραμένει ανοικτός για πολύ καιρό (π.χ. σε εστιατόρια)

## Εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους

Μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους (30% έως 50% σε ορισμένες περιπτώσεις, βάσει στοιχείων από διάφορες μελέτες). Αυτό εξηγείται κυρίως από δύο παράγοντες:

- Η μονάδα λειτουργεί μόνο όταν είναι απαραίτητο

→ Εξοικονόμηση που πραγματοποιείται σε σχέση με την προετοιμασία του εξωτερικού αέρα (π.χ. με θερμαντικό ή ψυκτικό στοιχείο)

- Η κατανάλωση ενέργειας των ανεμιστήρων μειώνεται σημαντικά (π.χ. με έλεγχο των ταχυτήτων ή έλεγχο μέσω αναλογικής ρύθμισης ταχύτητας μέσω

inverter), καθώς η κατανάλωση ενέργειας μεταβάλλεται ανάλογα με τον κύβο του όγκου του αέρα.

## Μετρούμενες μεταβλητές CO<sub>2</sub>, VOC

Η ποιότητα του αέρα μετράται με δύο διαφορετικές μεταβλητές:

- CO<sub>2</sub> (διοξείδιο του άνθρακα)

- Μικτά αέρια/VOC (Πτητικές Οργανικές Ενώσεις)

## CO<sub>2</sub> (διοξείδιο του άνθρακα)

Το CO<sub>2</sub> είναι ένα άοσμο αέριο που είναι προϊόν καύσης (π.χ. πετρέλαιο θέρμανσης, βενζίνη) και επίσης της αναπνοής. Το CO<sub>2</sub> είναι μια σημαντική μεταβλητή σε σχέση με την ποιότητα αέρα σε εσωτερικούς χώρους, επειδή οι άνθρωποι παράγουν CO<sub>2</sub> όταν εκπνέουν, αυξάνοντας έτσι τη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στους χώρους

→ Η συγκέντρωση CO<sub>2</sub> σε ένα χώρο είναι ένας δείκτης του αριθμού των ατόμων στο χώρο

Το CO<sub>2</sub> έχει επίσης επιπτώσεις στην υγεία (η αναπνοή μας ελέγχεται από την περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub>) και ως εκ τούτου η αίσθηση της ευημερίας και η ικανότητά μας να συγκεντρωθούμε επηρεάζονται όταν ξεπερνιούνται ορισμένα επίπεδα συγκέντρωσης

Το CO<sub>2</sub> μετράται σε όγκο % ή p.p.m (μέρη ανά εκατομμύριο)

Η περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub> στον κανονικό εξωτερικό αέρα είναι περίπου 0.033 % του όγκου ή 330 p.p.m.



Photo by freepik.com

| Συγκέντρωση [ppm] |                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 330               | Συγκέντρωση στον κανονικό εξωτερικό αέρα                                                                       |
| 1000              | Κατά την είσοδό του σε ένα χώρο, το 20% των ανθρώπων θα είναι δυσχερ-στημένοι με την επικρατούσα ποιότητα αέρα |
| 1.500             | Οριακή τιμή όπως καθορίζεται στο DIN1946                                                                       |
| 2.000             | Ευαίσθητα άτομα παραπονιούνται για πονοκεφάλους                                                                |
| 4.000             | Μέγιστη τιμή σε μια τάξη στο τέλος των μαθημάτων                                                               |
| 5.000             | Μέγιστη αποδεκτή τιμή συγκέντρωσης στο χώρο εργασίας                                                           |
| 100.000           | Αρκετή για να αβρίσει ένα κερί στο δωμάτιο και να προκαλέσει απώλεια συνείδησης                                |

Εικόνα. 3-11 CO<sub>2</sub> Επίπεδα συγκέντρωσης και οριακές τιμές

### CO<sub>2</sub> ή CO:

Το CO<sub>2</sub> δεν πρέπει να συγχέεται με το CO (μονοξείδιο του άνθρακα), το οποίο προκύπτει ως αποτέλεσμα της ατελούς καύσης (π.χ. στα καυσάκια αυτοκινήτων) και το οποίο, σε αντίθεση με το CO<sub>2</sub>, είναι τοξικό ακόμη και σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις. Το CO πρέπει να μετράται σε όλους τους χώρους όπου θα μπορούσε να συμβεί σε επικίνδυνα επίπεδα συγκέντρωσης (π.χ. εσωτερικοί χώροι στάθμευσης). Αυτές οι μετρήσεις, αποτελούν μέρος ενός συστήματος προειδοποίησης κινδύνου και όχι ενός συστήματος ελέγχου.

### Μεικτά αέρια / VOC

Οι πηγές μεικτών αερίων /VOC είναι:

- Άνθρωποι, ειδικά οι καπνιστές
- Εκπομπές από έπιπλα και υφάσματα κλπ.
- Συστήματα εξαερισμού, ειδικά αν αυτά δεν συντηρούνται επαρκώς

Τα μεικτά αέρια (οσμές) είναι πολύ πιο δύσκολο να μετρηθούν από το CO<sub>2</sub>. Δεν υπάρχει αισθητήριο στον κόσμο που να μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως την ανθρώπινη μύτη. Οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) ευθύνονται κυρίως για την κακή ποιότητα του αέρα. Οι δυσκολίες που προκύπτουν με τη μέτρηση των είναι:

- Διαφορετικοί συντελεστές στάθμησης εφαρμόζονται σε διαφορετικές οσμές (όπως ο καπνός του τσιγάρου ή οι εκπομπές από έπιπλα και υφάσματα), και αυτές δεν αντιστοιχούν απαραίτητα στην εμπειρία της ανθρώπινης μύτης.
- Η μέτρηση εξαρτάται από τη σύγκριση μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού αέρα. Αυτό είναι ένα πρόβλημα, εάν η ποιότητα του εξωτερικού αέρα είναι κακή.

Χωρίς περαιτέρω επεξεργασία σήματος, ωστόσο, οι διαθέσιμοι αισθητήρες VOC δεν είναι επαρκώς ακριβείς ή αξιόπιστοι για χρήση σε εφαρμογές διαχείρισης αέρα, καθώς πρέπει να είμαστε σε θέση να μετρήσουμε ακόμη και τις ελάχιστες συγκεντρώσεις του VOC. Ωστόσο, με έναν έξυπνο αλγόριθμο, η συγκέντρωση VOC μπορεί να προσαρμοστεί στην τρέχουσα ποιότητα του παρεχόμενου αέρα και στη συνέχεια μπορούμε να μετρήσουμε ακόμη και πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις VOC αξιόπιστα και σταθερά.

**Σήμερα, ο συνδυασμός μετρήσεων CO<sub>2</sub>/VOC θεωρείται σαν η βέλτιστη λύση για τον έλεγχο ποιότητας αέρα**

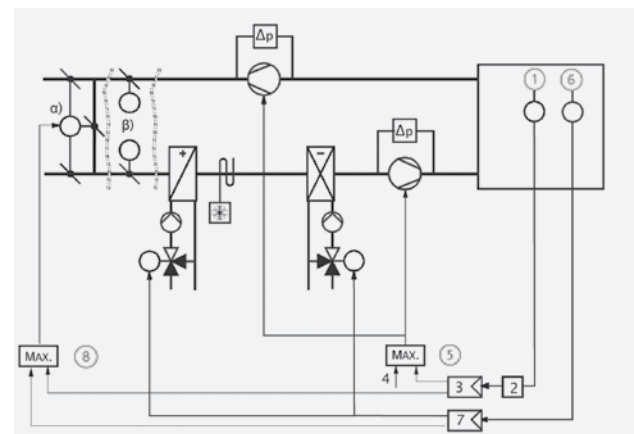
### Επεξεργαστής ζήτησης εξαερισμού

Ο επεξεργαστής ζήτησης εξαερισμού είναι ένα ζωτικό στοιχείο ενός συστήματος ελέγχου της ποιότητας του αέρα βάσει ζήτησης. Καταγράφει τα δύο σήματα αισθητήρων (σήμα CO<sub>2</sub> και VOC) και τα επεξεργάζεται για να δώσει ένα σήμα απαίτησης εξαερισμού.

Το σήμα ζήτησης εξαερισμού είναι το αποτέλεσμα επιλογής της μέγιστης τιμής από το σήμα CO<sub>2</sub> και μετά το φιλτράρισμα στον επεξεργαστή, του σήματος του αισθητήρα VOC. Η ζήτηση εξαερισμού υποδεικνύεται από σήμα 2...10 V, που αντιστοιχεί σε εύρος CO<sub>2</sub> 400...2.000 p.p.m. Η επίδραση της ζήτησης εξαερισμού VOC στη μέγιστη επιλογή σε σχέση με τη ζήτηση εξαερισμού με βάση το CO<sub>2</sub> είναι μια τροποποιήσιμη τιμή ισοδύναμη με  $\pm 200$  p.p.m CO<sub>2</sub>.

### Πλεονέκτημα

Η χρήση ξεχωριστού επεξεργαστή ζήτησης εξαερισμού σημαίνει ότι ο πολύπλοκος αλγόριθμός του δεν χρειάζεται να επαναπρογραμματίζεται επανειλημμένα και εξασφαλίζει υψηλό επίπεδο ελέγχου της ποιότητας αέρα.



Εικ. 3-15

Έλεγχος ποιότητας αέρα σε συνδυασμό με έλεγχο θερμοκρασίας

- 1 Αισθητήρας ποιότητας αέρα (CO<sub>2</sub>/VOC)
- 2 Επεξεργαστής ζήτησης εξαερισμού
- 3 Ελεγκτής ποιότητας αέρα
- 4 Σήμα ζήτησης ελέγχου εξαερισμού (π.χ. από χρονοπρόγραμμα, αισθητήρα παρουσίας κ.λπ.)
- 5 Επιλογέας μέγιστης τιμής για τα σήματα απαίτησης ελέγχου ανεμιστήρων
- 6 Αισθητήρας θερμοκρασίας χώρου
- 7 Ελεγκτής θερμοκρασίας χώρου
- 8 Επιλογέας μέγιστης τιμής για τα σήματα ζήτησης θέρμανσης/ψύξης

- a) Παραλλαγή με κιβώτιο μείξης
- b) Παραλλαγή που χρησιμοποιεί μόνο εξωτερικό αέρα

### Αρχή λειτουργίας

Η ζήτηση ανανέωσης αέρα ανιχνεύεται με διπλό αισθητήριο αερίων CO<sub>2</sub>/ (VOC) (1). Το σήμα ζήτησης ανανέωσης αέρα υπολογίζεται από έναν ξεχωριστό επεξεργαστή ζήτησης εξαερισμού (2). Το σήμα ζήτησης εξαερισμού μεταδίδεται στον ελεγκτή ποιότητας αέρα (3). Ταυτόχρονα, λαμβάνονται

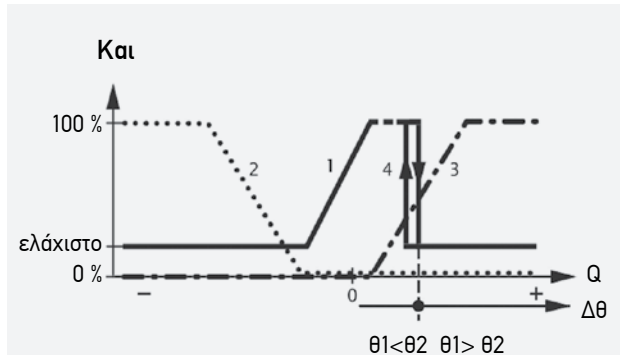


σήματα ζήτησης από το σύστημα ελέγχου ανεμιστήρων (4), π.χ. από χρονοπρογράμματα, αισθητήρια παρουσίας κ.λπ.). Ένας επιλογέας μέγιστης τιμής (5) επιλέγει πάντα το υψηλότερο από τα δύο σήματα και το μεταδίδει στους ανεμιστήρες. Το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας χρησιμοποιεί το αισθητήριο θερμοκρασίας δωματίου (6) και τον ελεγκτή θερμοκρασίας (7) για να καθορίσει ένα σήμα ζήτησης για θέρμανση/ψύξη. Το σήμα αυτό συγκρίνεται με το σήμα ζήτησης ελέγχου ποιότητας αέρα για τα διαφράγματα του κιβωτίου μείξης αέρα και επιλέγεται το υψηλότερο από τα δύο σήματα (8) και μεταδίδεται στο στοιχείο θέρμανσης ή ψύξης.

### Στρατηγικές ελέγχου ποιότητας αέρα

Χρησιμοποιούνται διαφορετικές στρατηγικές ελέγχου της ποιότητας του αέρα ανάλογα με το αν το σύστημα είναι εφοδιασμένο με κιβώτιο μείξης (α) ή έχει σχεδιαστεί για λειτουργία μόνο με νωπό αέρα (β). Τρεις κοινοί τύποι συστημάτων με τις σχετικές στρατηγικές ελέγχου αναλύονται παρακάτω. Αυτά είναι τα εξής:

- Σύστημα με ανεμιστήρες δύο ταχυτήτων και ανάμειξη του αέρα ανακυκλοφορίας
  - Σύστημα νωπού αέρα με ανεμιστήρες δύο ταχυτήτων
  - Σύστημα με ανεμιστήρες μεταβλητής ταχύτητας
- Αυτές οι στρατηγικές ελέγχου της ποιότητας του αέρα χρειάζονται επίσης ένα βρόχο ελέγχου θερμοκρασίας (π.χ. ελεγκτής 7 στο Εικ. 3-15, του οποίου η λειτουργία έχει ήδη περιγραφεί).



Εικ. 3-16

Διάγραμμα λειτουργίας για το κύκλωμα που ενσωματώνει: διαφράγματα, βαλβίδα θέρμανσης και βαλβίδα ψύξης με εναλλαγή βάσει διαφοράς θερμοκρασίας  
Q Φορτίο: (- = φορτίο θέρμανσης, + = φορτίο ψύξης)  
Δθ Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εξωτερικού αέρα ( $\theta_1$ ) και απαγωγής αέρα ( $\theta_2$ )

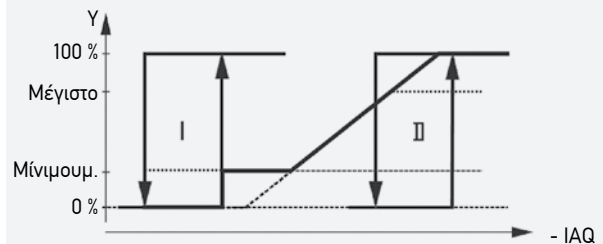
- 1 Διάφραγμα εξωτερικού αέρα/αέρα απαγωγής
- 2 Βάνα θέρμανσης
- 3 Βάνα ψύξης
- 4 Εναλλαγή διαφράγματος νωπού αέρα /απαγωγής βάσει διαφοράς θερμοκρασίας

### Εγκαταστάσεις με ανεμιστήρες δύο ταχυτήτων και κιβώτιο μίξης

- Εάν η ποιότητα του αέρα επιδεινωθεί, το σύστημα μεταβαίνει αρχικά στο πρώτο στάδιο του ανεμιστήρα (I)
- Το διάφραγμα νωπού αέρα πηγαίνει στην προκαθορισμέ-

νη ελάχιστη θέση και ανοίγει αναλογικά ως αντίδραση σε περαιτέρω επιδείνωση της ποιότητας αέρα.

- Η δεύτερη ταχύτητα ανεμιστήρα (II) δεν είναι ενεργοποιημένη μέχρι να ανοίξει το διάφραγμα
- Σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες, μπορεί να εφαρμοστεί ένα ανώτατο όριο στην παροχή εξωτερικού αέρα (max.) για να εξασφαλιστεί ότι το στοιχείο θέρμανσης μπορεί να επιτύχει την απαιτούμενη θερμοκρασία αέρα προσαγωγής.



Εικ. 3-17

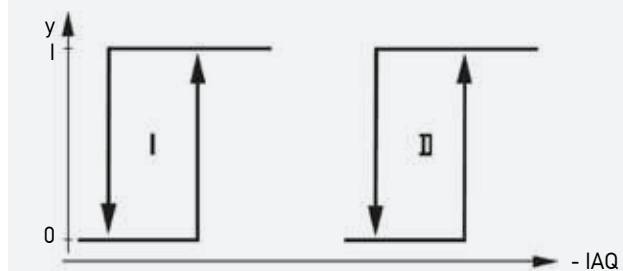
Σήματα ζήτησης για συστήματα με ανεμιστήρες 2 ταχυτήτων (I, II) και μίξη του αέρα

Y: Σήμα κίνησης διαφράγματος εξωτερικού αέρα

-IAQ: Επιδείνωση της ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων

### Σύστημα αέρα με ανεμιστήρες δύο ταχυτήτων

- Εάν η ποιότητα του αέρα επιδεινωθεί, το σύστημα μεταβαίνει στην πρώτη ταχύτητα ανεμιστήρα (I)
- Η δεύτερη ταχύτητα ανεμιστήρα (II) ενεργοποιείται εάν η ποιότητα του αέρα επιδεινωθεί περαιτέρω.

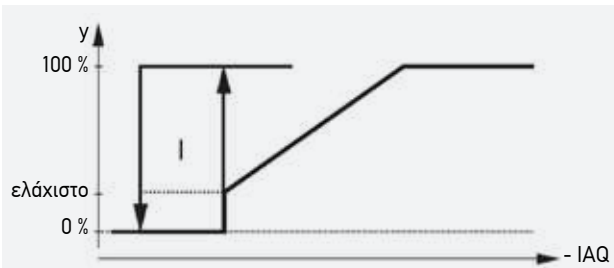


Εικ. 3-18

Σήμα ζήτησης για σύστημα εξωτερικού αέρα με δύο ταχυτήτων ανεμιστήρες (I, II) y: Σήμα ελέγχου ταχύτητας ανεμιστήρα  
-IAQ Επιδείνωση της ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων

### Σύστημα με ανεμιστήρες μεταβλητής ταχύτητας

- Εάν η ποιότητα επιδεινωθεί, η μονάδα ενεργοποιείται. Αυτό ενεργοποιεί τον ανεμιστήρα (I) που λειτουργεί με την ελάχιστη ταχύτητα.
- Το διάφραγμα εξωτερικός αέρα ανοίγει 100 %
- Εάν η ποιότητα του αέρα επιδεινωθεί περαιτέρω, η ταχύτητα του ανεμιστήρα αυξάνεται αναλογικά (σήμα ελέγχου y)

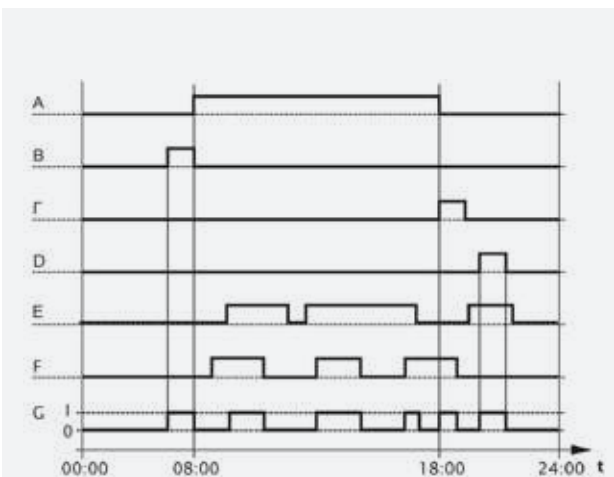


Εικ. 3-19

Σήματα ζήτησης για συστήματα με ανεμιστήρες ελεγχόμενης ταχύτητας  $y$ : Σήμα ελέγχου ταχύτητας ανεμιστήρα -IAQ. Επιδείνωση της ποιότητας αέρα εσωτερικών χώρων

### Στρατηγικές ενεργοποίησης

Ένα σύστημα που λειτουργεί με τη χρήση ελέγχου της ποιότητας του αέρα βάσει της ζήτησης μπορεί να ενεργοποιείται και να απενεργοποιείται σύμφωνα με διάφορα κριτήρια. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει ένα σύστημα 24 ωρών, με διάφορες στρατηγικές για την ενεργοποίηση/ απενεργοποίηση της εγκατάστασης.



Εικ. 3-20

Σύστημα με χρονογράφημα, χειροκίνητη παρέμβαση και αισθητήρα παρουσίας

- Α Μια συνολική περίοδος παρουσίας
- Β Προ-εξαερισμός
- Γ Μετά τον εξαερισμό
- Δ Χειροκίνητα ON
- Ε Αισθητήρας παρουσίας
- ΣΤ Ζήτηση ανανέωσης αέρα
- Ζ Σύστημα

Πιθανοί λόγοι για την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση της μονάδας είναι οι εξής:

### Συνολική περίοδος παρουσίας

Εντός της συνολικής περιόδου παρουσίας, υπάρχουν συνήθως άνθρωποι στο κτίριο. Εδώ, ο ρόλος του ελέγχου βάσει ζήτησης είναι να εξασφαλίζει συνθήκες άνεσης (καλή ποιότητα αέρα).

### Προ-εξαερισμός

Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα του αέρα σε ένα χώρο προτού να είναι κατειλημμένο. Η διάρκεια της λειτουργίας προ αερισμού μπορεί να προσδιοριστεί (περίπου δύο εναλλαγές αέρα) και πρέπει να τερματιστεί κατά την έναρξη της πληρότητας. Κατά τη διάρκεια της περιόδου προ-εξαερισμού, το σύστημα λειτουργεί με την υψηλότερη ταχύτητα ανεμιστήρα με 100% εξωτερικό αέρα.

### Μετά τον εξαερισμό

Η λειτουργία μετά τον εξαερισμό (ή «εκκαθάριση» στο τέλος της πληρότητας) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποτρέψει τη συσσώρευση δυσάρεστων οσμών σε υφάσματα και έπιπλα εκτός των ωρών παρουσίας. Ο μετα-αερισμός ξεκινά στο τέλος της πληρότητας εάν ο αισθητήρας ποιότητας αέρα υποδεικνύει ζήτηση ανανέωσης αέρα. Τελειώνει το αργότερο μετά από μια περίοδο που ορίζεται από τον χρήστη.

### Εξαναγκασμένος εξαερισμός (Χειροκίνητο ON)

Εντός και εκτός της περιόδου κατάληψης του χώρου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα κουμπί για να ενεργοποιηθεί το σύστημα εξαερισμού για ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αναγκαστικού εξαερισμού, το σύστημα λειτουργεί με την υψηλότερη ταχύτητα ανεμιστήρα, με 100% εξωτερικό αέρα.

### Αισθητήριο παρουσίας

Σε δωμάτια που δεν χρησιμοποιούνται τακτικά ακόμη και κατά τη διάρκεια της συνολικής περιόδου πληρότητας, οι αισθητήρες παρουσίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση της παρουσίας ανθρώπων. Το σύστημα εξαερισμού που βασίζεται στη ζήτηση ενεργοποιείται μόνο εάν ο αισθητήρας παρουσίας υποδεικνύει ότι υπάρχουν άτομα στο δωμάτιο.

### Συντονισμός με το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας δωματίου

Λειτουργώντας ανεξάρτητα από το σύστημα εξαερισμού που βασίζεται στη ζήτηση, ο ελεγκτής θερμοκρασίας υποχρεούται να προσδιορίσει εάν επιτυγχάνεται ή όχι θερμική άνεση και να ενεργοποιήσει το σύστημα σε περίπτωση ζήτησης θέρμανσης ή ψύξης.

Σημείωση: Το παραπάνω άρθρο βασίστηκε σε βιβλιογραφία της Siemens



ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΟΥΤΥΡΑΣ  
ΕΜΠΟΡΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
"ENERGY & AUTOMATION"



# ΑΦΥΓΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

ΜΕΣΩ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

# ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

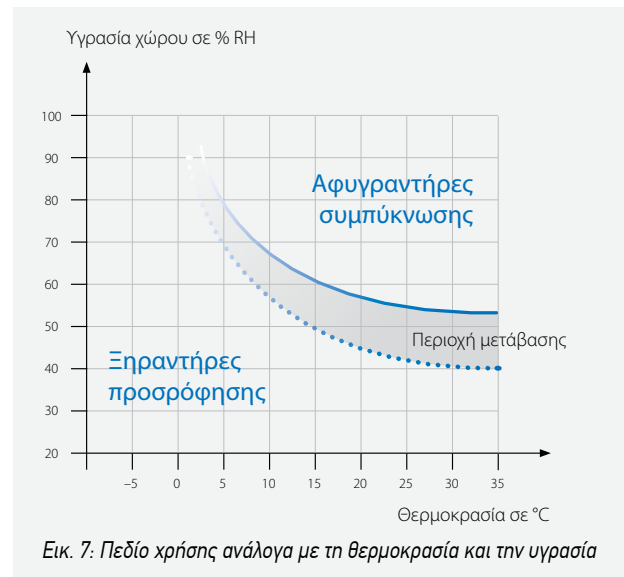
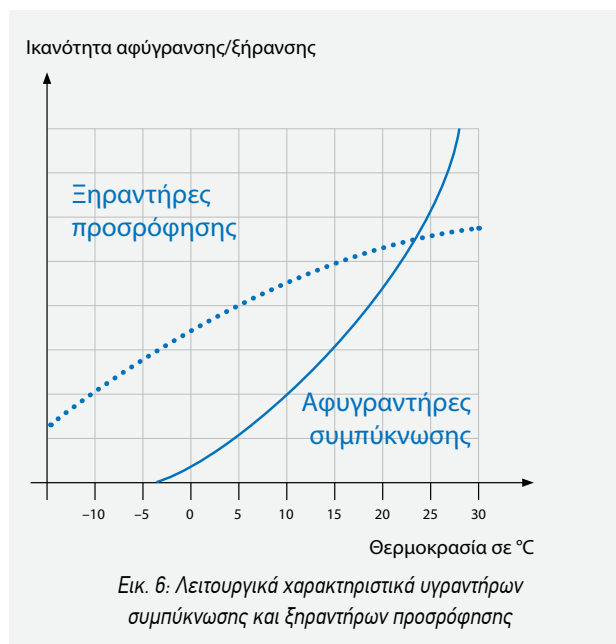
ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗΣ

συνέχεια από το τεύχος 58

## Χαρακτηριστικά απόδοσης και περιορισμοί λειτουργίας των ξηραντήρων προσρόφησης σε σύγκριση με τους αφυγραντήρες συμπύκνωσης

Όπως περιγράφηκε παραπάνω, οι δυνατότητες εφαρμογής των αφυγραντήρων συμπύκνωσης περιορίζονται από τα όρια που θέτει στο σύστημα το εκάστοτε χρησιμοποιούμενο ψυκτικό μέσο. Επιπλέον, η τακτική ενεργοποίηση της λειτουργίας αποπάγωσης για προστασία από τον πάγο, οδηγεί σε λιγότερο ή περισσότερο συχνές διακοπές της διαδικασίας αφύγρυνσης, γεγονός που μπορεί να επιφέρει βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις της υγρασίας του αέρα στον χώρο.

Οι ξηραντήρες προσρόφησης δεν επηρεάζονται στον ίδιο βαθμό από τους εν λόγω περιορισμούς θερμοκρασίας και υγρασίας, και ως εκ τούτου εγγυώνται μια σταθερή, απρόσκοπτη λειτουργία ξήρανσης ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Χάρη στο χαμηλό σημείο δρόσου που επιτυγχάνουν οι ξηραντήρες προσρόφησης, είναι δυνατή η επίτευξη εξαιρετικά χαμηλής εναπομένουσας υγρασίας. Τα δύο γραφικά που ακολουθούν καθιστούν σαφή τόσο τα λειτουργικά χαρακτηριστικά όσο και τους περιορισμούς χρήσης των δύο συστημάτων.



Θα πρέπει ωστόσο να ληφθεί υπόψη ότι η ειδική κατανάλωση ενέργειας των ξηραντήρων προσρόφησης είναι πάντα υψηλότερη σε σύγκριση με τους αφυγραντήρες συμπύκνωσης. Ο λόγος είναι η εξαιρετικά υψηλή θερμοκρασία της τάξεως των 120°C που απαιτείται για την αναγέννηση του ρότορα. Συνεπώς η χρήση τους ενδείκνυται εκεί όπου η ιδιαίτερα χαμηλή εναπομένουσα υγρασία (<6g/kg) ή οι χαμηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος δικαιολογούν μια αντίστοιχη κατανάλωση ενέργειας ή εκεί όπου οι αφυγραντήρες συμπύκνωσης δεν μπορούν να ανταποκριθούν στην απαιτούμενη απόδοση αφύγρυνσης.

## Απαιτήσεις εγκατάστασης

Εκτός από τις διαφορές που επισημάνθηκαν στις προηγούμενες ενότητες και αφορούν τον τρόπο λειτουργίας και τη χρήση, τα δύο αυτά συστήματα έχουν ειδικές απαιτήσεις εγκατάστασης οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή του κατάλληλου συστήματος αφύγρυνσης.

Οι αφυγραντήρες συμπύκνωσης χρησιμοποιούνται κατά κανόνα σε λειτουργία κυκλοφορίας αέρα. Ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου μπορούν να εξάγουν ελεύθερα τον αέρα στο περιβάλλον ή να διανέμουν τον αέρα μέσω αγωγών εξαερισμού. Επιπλέον, διατίθενται και συσκευές τύπου κονσόλας, κατάλληλες για επίτοιχη και κωνευτή τοποθέτηση, καθώς και για τοποθέτηση στην οροφή.

Όταν πρόκειται για μικροσυσκευές, όπως π.χ. συσκευές



## Το τέλειο κλίμα για το τέλειο κλήμα

### Ολοκληρωμένες λύσεις για εξειδικευμένες εφαρμογές

Η ανθρωπότητα απολαμβάνει το κρασί εδώ και χιλιετίες, με αρχαίες μεθόδους παραγωγής και παραδοσιακές τεχνικές. Η σύγχρονη παραγωγή κρασιού, όμως, απαιτεί άψογη ποιότητα, που μόνο σε ιδανικές συνθήκες μπορεί να επιτευχθεί. Η ρύθμιση της θερμοκρασίας σε κάθε στάδιο παραγωγής είναι το κλειδί, από το σταφύλι που μόλις έφτασε από το αμπέλι, ως τη φιάλη. Με την Aermec προσφέρουμε ολοκληρωμένες και εξειδικευμένες λύσεις κλιματισμού και βιομηχανικών εφαρμογών, για να είστε σίγουροι ότι θα βρείτε το ιδανικό σύστημα που ταιριάζει στις δικές σας ανάγκες.



**CALDAENERGY**

Τατοίου 100, 14452 Μεταμόρφωση  
τηλ.: 210 2843176/7 | fax: 210 2843164  
email: calda@otenet.gr

[www.calda.gr](http://www.calda.gr)

Follow us:



για την ξήρανση κατασκευών, οι ξηραντήρες προσρόφησης διαθέτουν τέσσερα σημεία σύνδεσης, σε κάθε ένα από τα οποία πρέπει να συνδεθούν σωλήνες προκειμένου να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργία. Αυτές είναι οι εξής:

- **Είσοδος αέρα διεργασίας:** Σύνδεση του ρεύματος αέρα που απορροφάται από τον χώρο ή τη διαδικασία και πρόκειται να αφυγρανθεί.

- **Έξοδος αέρα διεργασίας:** Σύνδεση για το αφυγραμένο ρεύμα αέρα το οποίο απελευθερώνεται πάλι στον χώρο ή στη διαδικασία αφού πρώτα διέλθει μέσα από τον ξηραντήρα.

- **Είσοδος αέρα αναγέννησης:** Σύνδεση για την ποσότητα αέρα που εισάγεται από το περιβάλλον και απαιτείται για την αναγέννηση του ρότορα.

- **Έξοδος υγρού αέρα:** Σύνδεση για τον ζεστό και πολύ υγρό αέρα αναγέννησης, ο οποίος, αφού διέλθει μέσα από τον ξηραντήρα, ελευθερώνεται στο περιβάλλον.

### Ενεργειακή απόδοση

Αφού παρουσιάσαμε τον τρόπο λειτουργίας και τις ιδιαιτερότητες των δύο βασικών τεχνολογιών αφύγρανσης που χρησιμοποιούνται στον τομέα των συστημάτων θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού, θα στρέψουμε τώρα την προσοχή μας στο θέμα της ενεργειακής απόδοσης που αποκτά ολοένα μεγαλύτερη σημασία. Όπως για όλες τις λειτουργίες επεξεργασίας αέρα έτσι και για την αφύγρανση/ξήρανση απαιτείται εξωτερική ενέργεια, και αυτή συνήθως είναι η ηλεκτρική ενέργεια, η οποία και στην Ελλάδα έχει ιδιαίτερα υψηλό κόστος. Αν σχετικά νωρίς, ήδη κατά τη φάση του σχεδιασμού, ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, μπορεί να μειωθεί αισθητά το κόστος της απαιτούμενης ενέργειας.

### Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας σε αφυγραντήρες συμπύκνωσης:

Το πρώτο σημείο στο οποίο θα πρέπει να δοθεί σημασία για τη βελτιστοποίηση των ενεργειακών αναγκών στους αφυγραντήρες συμπύκνωσης είναι η επιλογή του κατάλληλου για τη λειτουργία εύρους θερμοκρασιών. Όπως καταδεικνύουν τα διαγράμματα που προηγήθηκαν, οι αφυγραντήρες συμπύκνωσης λειτουργούν κατά

τον βέλτιστο τρόπο σε θερμοκρασίες πάνω από τους 10 °C. Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μονίμως χαμηλότερη, η συσκευή θα μεταβαίνει συχνά και για αρκετά μεγάλα χρονικά διαστήματα στη λειτουργία αποπάγωσης και κατά συνέπεια δεν θα λειτουργεί πλέον αποδοτικά. Υπό τις προαναφερόμενες συνθήκες ένας ξηραντήρας προσρόφησης θα επεδείκνυε αρχικά υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας, αλλά η συγκριτικά υψηλότερη αφυγραντική του απόδοση στις χαμηλές θερμοκρασίες και ο μειωμένος απαιτούμενος χρόνος λειτουργίας αντισταθμίζουν αυτό το αυξημένο κόστος σε ενέργεια. Από την άλλη πλευρά ένας αφυγραντήρας συμπύκνωσης θα μεταβεί σπάνια έως καθόλου στη λειτουργία αποπάγωσης, όταν η θερμοκρασία είναι στους 20 °C και υψηλότερη, και, κατά συνέπεια, λειτουργεί εξαιρετικά αποδοτικά σε αυτές τις θερμοκρασίες.

Ανάλογα με την εφαρμογή, π.χ. για αφύγρανση κολυμβητηρίου, μπορεί η θερμότητα που απορρίπτεται από το κύκλωμα ψύξης, να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση του χώρου ή για τη θέρμανση του νερού της δεξαμενής με την πρόσθετη χρήση ενός εναλλάκτη θερμότητας.

### Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας κατά τη λειτουργία ξηραντήρων προσρόφησης:

Οι υψηλές θερμοκρασίες που είναι απαραίτητες για την αναγέννηση του προσροφητικού υλικού στους ξηραντήρες προσρόφησης σημαίνουν, όπως είναι φυσικό, και μια αντίστοιχα υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Σε μεγάλες εγκαταστάσεις, όπου το παραπάνω στοιχείο είναι ιδιαίτερα σημαντικό, υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν εξολοκλήρου ή εν μέρει άλλα μέσα μεταφοράς θερμότητας, τα οποία ούτως ή άλλως είναι διαθέσιμα στον βιομηχανικό τομέα. Αυτή η δυνατότητα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τον σχεδιασμό. Οι εναλλακτικές λύσεις ή δυνατότητες υποστήριξης μιας αμιγώς ηλεκτρικής αναγέννησης παρουσιάζονται παρακάτω.

Σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας επιτυγχάνεται και με ένα ακριβές και συμβατό με την εφαρμογή έξυπνο σύστημα ρύθμισης. Στο σημείο αυτό είναι σκόπιμη η παραπομπή στην

περιγραφή της ρύθμισης του σημείου δρόσου, μέσω της οποίας τόσο οι αφυγραντήρες συμπύκνωσης όσο και οι ξηραντήρες προσρόφησης λειτουργούν εξαιρετικά αποδοτικά εφόσον τους το επιτρέπουν οι συνθήκες.

### Συμπέρασμα

Στο παρόν άρθρο έγινε μια προσπάθεια να παρουσιαστούν οι βασικές διαφορές της αφύγρανσης του αέρα μέσω συμπύκνωσης και της ξήρανσης του αέρα μέσω προσρόφησης, καθώς και να επισημανθούν τα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη ήδη στη φάση του σχεδιασμού και της επιλογής της κατάλληλης τεχνολογίας.

Συνοπτικά θα μπορούσε να πει κανείς ότι οι αφυγραντήρες συμπύκνωσης λειτουργούν εξαιρετικά αποδοτικά σε ένα εύρος θερμοκρασιών >10 °C. Υπό αυτές τις συνθήκες επιτυγχάνεται επίπεδο σχετικής υγρασίας περ. 50%. Από τεχνικής άποψης μπορεί βέβαια να επιτευχθούν και χαμηλότερα επίπεδα, αλλά οι κατασκευαστές δεν μπορούν να εγγυηθούν μια τέτοια απόδοση. Συμπερασματικά οι αφυγραντήρες συμπύκνωσης αποτελούν αξιόπιστη λύση όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην αποθήκευση προϊόντων, για σκοπούς αντιδιαβρωτικής προστασίας, σε αρχεία, κέντρα ευεξίας κ.λπ.

Σε περιπτώσεις όμως όπου επικρατούν σταθερά χαμηλές θερμοκρασίες <10°C, όπου πρέπει να επιτευχθούν χαμηλά επίπεδα απόλυτης υγρασίας <6g/kg και να διασφαλιστεί η ομοιόμορφη και απρόσκοπτη λειτουργία αφύγρανσης, λύση μπορούν να προσφέρουν μόνο οι ξηραντήρες προσρόφησης. Στις περιπτώσεις αυτές συγκαταλέγονται οι βιομηχανικές διαδικασίες παραγωγής και συσκευασίας, καθώς και η αποθήκευση σε συνθήκες βαθιάς κατάψυξης.

Για περισσότερες πληροφορίες, διευκρινίσεις και εξειδικευμένα άρθρα σχετικά με την ύφανση του αέρα ανατρέξτε στην ιστοσελίδα της D. Grigoriadis Ltd.: [www.conclair.gr](http://www.conclair.gr) ή επικοινωνήστε με την D. GRIGORIADIS LTD, [www.grigoriadisLtd.com](http://www.grigoriadisLtd.com)



ΓΡΑΦΕΙ Ο ΔΗΜΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ  
ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ  
ΤΗΣ CONDAIR Δ. ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ Ε.Π.Ε.





**ΕΝ.Ε.ΕΠΙ.Θ.Ε.**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

“Τα υλικά μου  
είναι η υπογραφή μου”

Προμηθεύομαι τα  
προϊόντα μου μόνο  
από μέλη της  
ΕΝ.Ε.ΕΠΙ.Θ.Ε.

Βασ. Σοφίας 21,  
Αθήνα Τ.Κ. 10674  
E-mail: [info@uhhe.gr](mailto:info@uhhe.gr)  
Τηλ.: 210 36.31.207  
Φαξ: 210 33.88.523  
<http://uhhe.gr/>



# Αδιαβατική ψύξη

Image by freepik.com

## Εξάτμιση

Η εξάτμιση του νερού είναι η διαδικασία με την οποία το νερό από υγρή μορφή μετατρέπεται σε αέρια χωρίς βρασμό, δηλαδή μόνο επιφανειακά και όχι από όλη την μάζα του. Πρακτικά αυτό συμβαίνει όταν έχουμε μετατροπή του νερού από υγρή μορφή σε αέρια και η θερμοκρασία είναι μικρότερη από την θερμοκρασία βρασμού. Κατά την εξάτμιση απορροφάται θερμότητα επομένως έχουμε ψύξη. Όσο μεγαλύτερη είναι η ελεύθερη επιφάνεια του νερού τόσο πιο έντονο είναι το φαινόμενο της εξάτμισης και επομένως και της παραγωγής ψύξης. Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την εξάτμιση είναι η σχετική υγρασία του αέρα σε επαφή με το νερό. Αν για παράδειγμα ο αέρας είχε 100% σχετική υγρασία, τότε συνολικά δεν θα είχαμε καθόλου εξάτμιση. Πάνω από την επιφάνεια του νερού σε κατάσταση ισορροπίας, δημιουργείται ένα στρώμα αέρα με μεγάλη σχετική υγρασία, το οποίο περιορίζει το φαινόμενο. Όταν λοιπόν έχουμε κίνηση του αέρα πάνω από την επιφάνεια του νερού, συμπαρασύρει τον σχεδόν κορεσμένο αέρα αντικαθιστώντας τον με ακόρεστο και έτσι ενισχύεται η εξάτμιση και άρα και η ψύξη.

## Μηχανήματα Αδιαβατικής Ψύξης

Το φαινόμενο της εξάτμισης εκμεταλλεύονται τα αδιαβατικά ψυκτικά μηχανήματα για να μετατρέψουν την αισθητή θερμότητα σε λανθάνουσα. Ακόρεστος αέρας ψύχεται όταν έρχεται σε επαφή με νερό, το οποίο εξατμιζόμενο μετατρέπει μέρος της αισθητής θερμότητας του αέρα σε λανθάνουσα. Το συνολικό αποτέλεσμα είναι αδιαβατικό, δηλαδή η συνολική θερμότητα παραμένει σταθερή αλλά η θερμοκρασία του αέρα πέφτει αφού η αισθητή θερμότητα μετατρέπεται σε λανθάνουσα. Η μετατροπή της αισθητής θερμότητας σε λανθάνουσα, συνεχίζει μέχρι ο αέρας να φτάσει σε κορεσμό.

Η ψύξη που μπορεί να προκαλέσει η εξάτμιση του νερού σε συνήθεις θερμοκρασίες, είναι 2450 kJ/kg. Έτσι για παράδειγμα αν ένα μηχανήμα εξατμίζει 1 kg νερό μέσα σε μία ώρα τότε το ψυκτικό του ισχύς είναι 2450 kJ/h (0,68kW), η οποία επαρκεί να ελαττώσει την θερμοκρασία μιας παροχής αέρα 0,05 m³/s κατά 10°C.

Ο βαθμός απόδοσης των ψυκτικών μηχανημάτων αδιαβατικής ψύξης, εξαρτάται από το πόσο ο αέρας που εξέρχεται από το μηχανήμα έχει πλησιάσει την θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου ή αλλιώς πόσο ο αέρας έχει φτάσει τον κορεσμό. Ο βαθμός απόδοσης (κορεσμού) δίνεται από τον τύπο:

$$n = \frac{\theta_A - \theta_B}{\theta_A - \theta_{Awb}}$$

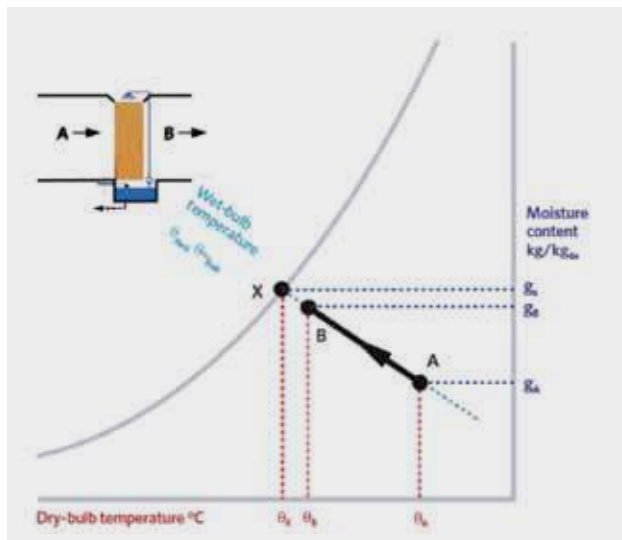
n: Βαθμός απόδοσης (κορεσμού) %

$\theta_A$ : Θερμοκρασία ξηρού βολβού εισερχόμενου αέρα σε °C

$\theta_B$ : Θερμοκρασία ξηρού βολβού εξερχόμενου αέρα σε °C

$\theta_{Awb}$ : Θερμοκρασία υγρού βολβού εισερχόμενου αέρα σε °C

Τα παραπάνω απεικονίζονται σχηματικά στο παρακάτω σκαρίφημα του ψυχομετρικού χάρτη:



## Μέθοδοι Αδιαβατικής Ψύξης

Τα μηχανήματα αδιαβατικής ψύξης χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες :

- Μηχανήματα με υδρονέφωση (Spray)
- Μηχανήματα με βρεγμένα φίλτρα (PADs)

Στα μηχανήματα με υδρονέφωση (Spray) γίνεται χρήση ψεκασμού νερού υψηλής πίεσης μέσω λεπτών ακροφυσίων. Το νερό όπως περνάει μέσα από τα ακροφύσια μετατρέπεται σε πολύ μικρά σταγονίδια με αποτέλεσμα να εξατμίζεται και να απορροφά θερμότητα. Τοποθετώντας τα ακροφύσια στην είσοδο του αέρα, η εξάτμιση κρυώνει τον αέρα εισαγωγής. Τα συστήματα αυτά έχουν ακροφύσια-νεφοποίησης και αντλίες υψηλής πίεσης (50-90bar) ώστε να μπορούν να δημιουργούν σταγονίδια μικρότερα των 10

Παραγωγή μηχανημάτων & Ειδικές κατασκευές  
Εμπόριο εξαρτημάτων & ανταλλακτικών  
Ετοιμοπαράδοτα προϊόντα  
Τεχνογνωσία  
Μακροχρόνια εμπειρία  
Ποιότητα υπηρεσιών



...Μια ένωση δυνάμεων στο χώρο της  
ψύξης και του κλιματισμού...



Πέτρου Ράλλη 68,  
12241 Αιγάλεω  
Τηλ. +30 210 493 3200  
+30 210 493 3202  
Fax +30 210 493 3222  
e-mail: mail@tairis.gr  
www.tairis.gr

ΒΙ.ΠΑ. Σχιστού,  
18863 Πέραμα  
Τηλ. +30 210 4311111  
Fax +30 210 4326064  
e-mail: info@epsi.gr  
www.epsi.gr

- BITZER • KELVION (KUBA • SEARLE • WTT • ECOFLEX • POLACEL • BLOCKSMA) • DANFOSS • SWEP
- TRANSTER • ELIWELL • RANCO • CASTEL • WTK • ESK SCHULTZE • ZIEHL ABEGG • EBMPAPST • WIELAND
- PARKER HANNAFFIN • ALCO • RITCHIE • REFFLEX • LEITENBERGER • VDH • LEEEL COILS • 3i • ARMACELL
- DENALINE • EUROAIR • FISCHER • CALPAK • CONEX-BANNINGER • CAREL • SIERRA • ROSENBERG • COMEFRI
- NICOTRA • HEATEX • WEG • SIEMENS • ALFA LAVAL • AROSIO • CALPEDA • SCHNEIDER • BELIMO



microns. Όταν τα σταγονίδια αυτά έρχονται σε επαφή με τον θερμό αέρα εξατμίζονται. Οι παράγοντες που επηρεάζουν αυτά τα συστήματα είναι:

- Παροχή νερού
- Ομοιομορφία ψεκασμού
- Γεωμετρία και προσανατολισμός των ακροφυσίων
- Θερμοκρασία νερού

Τα μηχανήματα PADs χρησιμοποιούν μια διάταξη όπου τα PADs καταβρέχονται ομοιόμορφα από την κεφαλή στο πάνω μέρος τους και ο αέρας τα διαπερνά κάθετα. Το νερό συλλέγεται στο κάτω μέρος των PADs και επανακυκλοφορεί μέσω αντλίας. Υπάρχουν δύο είδη PADS:



#### • Εύκαμπτα (Random-Media).

Εύκαμπτα φίλτρα (PADs) είναι συνήθως από ροκανίδι ξύλου ή απορροφητικές πλαστικές ίνες/αφρό. Το νερό τρέχει από πάνω στο σύστημα διανομής και συλλέγεται στο κάτω μέρος για ανακυκλοφορία. Τα καθαρά και καλοσυντηρημένα εύκαμπτα φίλτρα έχουν βαθμό απόδοσης συνήθως στο 80%. Υπάρχει η επιλογή για χημική επεξεργασία για αύξηση την απορροφητικότητα. Επίσης μπορούν να εισαχθούν ειδικές ίνες για προστασία από βακτήρια, μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς. Συνήθως οι εφαρμογές αυτού του είδους έχουν ταχύτητα αέρα από 0,5m/s έως 1,3m/s ενώ η πτώση πίεσης είναι περίπου 25Pa. Το συμπυκνωμένο ροκανίδι έρχεται σε πλάκες των 5 εκατοστών με βάρος 1,5 με 2 kg/m<sup>2</sup>.



#### • Δύσκαμπτα (Rigid-Media).

Τα δύσκαμπτα φίλτρα (PADs) είναι συνήθως από χαρτόνι, πλαστικό και ίνες γυαλιού, επεξεργασμένα για καλύτερη απορροφητικότητα. Το υλικό έχει διασταυρούμενες αυλακώσεις για μεγιστοποίηση της επιφάνειας εξάτμισης. Το σύνθετο πάχος που χρησιμοποιείται είναι 30 εκατοστά. Το υλικό έχει την επιθυμητή μικρή αντίσταση του αέρα που περνάει από την μάζα του, υψηλούς βαθμούς απόδοσης κορεσμού και αυτοκαθαριστικές ιδιότητες. Οι βαθμοί απόδοσης κορεσμού κυμαίνονται από 70% έως 95% ανάλογα το πάχος και την ταχύτητα του αέρα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ψύξη με PADs είναι πολλοί και παρακάτω παρατίθενται οι σημαντικότεροι:

- Επιφάνεια
- Πάχος
- Υλικό
- Μέγεθος και γεωμετρία των κενών των PADs
- Ταχύτητα και σχετική υγρασία του αέρα στην είσοδο
- Παροχή του νερού
- Αριθμός επιπέδων των PADs

#### Χρήσεις

Η αδιαβατική ψύξη έχει πολλά είδη εφαρμογών και τα κύρια είναι τα παρακάτω:

- Μηχανήματα άμεσης αδιαβατικής ψύξης, όπου ο αέρας ψύχεται αποκλειστικά από την εξάτμιση του νερού και οδηγείται στο χώρο χρήσης. Αυτός ο τρόπος εξασφαλίζει οικονομική λειτουργία αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε θερμά και ξηρά κλίματα και επίσης ανεβάζει υψηλά την σχετική υγρασία.
- Μηχανήματα έμμεσης αδιαβατικής ψύξης, όπου ο αέρας ψύχεται αποκλειστικά από την εξάτμιση του νερού και οδηγείται σε εναλλάκτη θερμότητας να κρυώσει μια δεύτερη παροχή αέρα η οποία και θα οδηγηθεί στο χώρο χρήση. Αυτός ο τρόπος είναι λιγότερο αποδοτικός και οικονομικός από τα άμεσης αδιαβατικής ψύξης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε θερμά και ξηρά κλίματα αλλά ανεβάζει λιγότερο την σχετική υγρασία.
- Σε Εξατμιστικούς Συμπυκνωτές. Χρησιμοποιείται η εξάτμιση του νερού για να χαμηλώσει την θερμοκρασία του αέρα που εισέρχεται στην συμπυκνωτή με αποτέλεσμα να μειώνεται η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ συμπύκνωσης και εξάτμισης του ψυκτικού κύκλου. Αυτό φυσικά αυξάνει την απόδοση και αποδοτικότητα του ψυκτικού κύκλου με αντίστοιχα οφέλη στην οικονομία και το περιβάλλον.

#### Συμπεράσματα

Η αδιαβατική ψύξη είναι ένας οικονομικός τρόπος ψύξης σε μεγάλο αριθμό εφαρμογών είτε ως αποκλειστική πηγή ψύξης είτε για πρόψυξη του αέρα άλλων συστημάτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε νέα και υφιστάμενα συστήματα ψύξης επιφέροντας εξοικονόμηση έως και 70%. Στα μειονεκτήματα συγκαταλέγονται η κατανάλωση νερού, η υψηλή σχετική υγρασία στην άμεση αδιαβατική ψύξη και η μείωση της αποδοτικότητας σε υγρά κλίματα. Επίσης θα πρέπει να μελετηθεί ο κίνδυνος λεγεωνέλλας στις εφαρμογές με ψεκασμό και όχι PADs.



ΓΡΑΦΕΙ Ο ΜΠΑΜΠΗΣ ΔΑΛΑΒΟΥΡΑΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ MENG  
ASHRAE BEAP CERTIFIED  
CERTIFIED PASSIVE HOUSE DESIGNER  
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΣΤΗΝ ΓΕΝΙΚΗ ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΤΕΚΕ





# Γενική Ψυκτική ΑΤΕΚΕ

ΜΕΛΕΤΗ | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

## Προσφέρουμε λύσεις σε

- Βιομηχανική ψύξη
- Εταιρίες Logistics
- Σούπερ Μάρκετ
- Ξενοδοχεία
- Καταστήματα HORECA
- Ειδικές εφαρμογές: Σφαγεία  
Οινοποιεία, Τυροκομεία κτλ



**CO<sub>2</sub>**  
REFRIGERATION



## Πρωτοποριακές λύσεις με ψυκτικό ρευστό R744 (CO<sub>2</sub>)

- Ψύκτες νερού/ brine
- Αντλίες θερμότητας για παραγωγή  
ζεστού νερού χρήσης
- Ψυκτικές μονάδες για επαγγελματική  
και βιομηχανική χρήση
- Condensing Units

Λ. Αθηνών 379, Αιγάλεω 12243. T: +30 2103417755. F: +30 2103417757  
Web: [www.general-refrigeration.gr](http://www.general-refrigeration.gr), Email: [info@general-refrigeration.gr](mailto:info@general-refrigeration.gr)

# Η ανανέωση του αέρα σε ένα σύστημα Κεντρικού Κλιματισμού

συνέχεια από το τεύχος 58

Στο άρθρο μου του τεύχους 56 του περιοδικού μας, ασχοληθήκαμε με την ποσότητα του αέρα που πρέπει να κυκλοφορεί μέσα σ' ένα σύστημα κεντρικού κλιματισμού για να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία και η υψηλή απόδοσή του. Στο άρθρο εκείνο υπολογίσαμε την απαραίτητη ποσότητα του αέρα με δύο τρόπους, κατά προσέγγιση, αλλά και με βάση τα θερμοδυναμικά δεδομένα. Καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η υψηλή απόδοση πετυχαίνεται με τη συνεχόμενη ανακυκλοφορία όλης της ποσότητας του κλιματισμένου αέρα του συστήματος, δηλαδή με μηδενική ανανέωση.

Στο άρθρο μου του τεύχους 58 του περιοδικού μας ασχοληθήκαμε πάλι με μια ποσότητα αέρα του συστήματος κλιματισμού, που όμως αυτή τη φορά δεν βοηθά την υψηλή απόδοση, αλλά εξασφαλίζει την υγιεινή των κλιματιζόμενων χώρων και την άνετη διαβίωση ατόμων μέσα στους χώρους αυτούς, δηλαδή με τον αέρα της ανανέωσης. Στο άρθρο εκείνο υπολογίσαμε την απαιτούμενη ποσότητα του αέρα ανανέωσης με τα δύο κριτήρια που χρησιμοποιούνται παγκόσμια, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων που ζουν και δραστηριοποιούνται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο και τον αριθμό των απαιτούμενων αλλαγών του αέρα, που πρέπει να πραγματοποιούνται, για να διατηρείται ο αέρας του κλιματιζόμενου χώρου καθαρός και οι συνθήκες διαβίωσης μέσα σ' αυτόν άνετες και υγιεινές. Καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η ιδεώδης κατάσταση πετυχαίνεται με τη συνεχή ανανέωση ολόκληρης της ποσότητας του αέρα, χωρίς καθόλου ανακυκλοφορία.

Και τώρα στο σημερινό μου άρθρο. Ύστερα από την απαραίτητη περιληπτική αναφορά μου στα άρθρα μου των τευχών Νο.56 και 58. Στο σημερινό μου άρθρο λοιπόν ξεκινούμε με δύο «δεδομένα» για τον μηχανικό που ασχολείται με τη μελέτη του συστήματος κλιματισμού. Το ένα «δεδομένο» του λέει να ανακυκλοφορεί ολόκληρη την ποσότητα αέρα, ώστε να πετυχαίνει υψηλή απόδοση και χαμηλό λειτουργικό κόστος. Το δεύτερο «δεδομένο» είναι ότι η ανανέωση του αέρα βελτιώνει τις συνθήκες μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο. Όσο μεγαλώνει το ποσοστό της ανανέωσης, τόσο πιο καθαρός και υγιεινός θεωρείται ο αέρας του χώρου, με κορύφωση το 100% που σημαίνει μηδενισμό της ανακυκλοφορίας και δημιουργία μιας σημαντικής θερμικής απώλειας. Τώρα ο μηχανικός καλείται να βρει τη χρυσή τομή (στη σύγχρονη καθομιλούμενη να βγάλει τα κάστανα από τη φωτιά). Η χρυσή τομή είναι ο περιορισμός της ποσότητας του αέρα της ανανέωσης σε κάποιο ικανοποιητικό επίπεδο και η διατήρηση της ανακυκλοφορίας σε κάποια ικανοποιητική αναλογία. Την απόφαση του ο μηχανικός θα την πάρει, παίρνοντας και όσα προδιαγράφουν οι οργανισμοί υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο. Η μετάδοση του φονικού ιού, που είναι υπεύθυνος για την παγκόσμια συμφορά COY 19, γίνεται μέσω σταγονιδίων που αποβάλλονται από ένα μολυσμένο άτομο και εισπνέονται από ένα υγιές, που βρίσκεται σε κοντινή απόσταση, αλλά και με το άγγιγμα επιφανειών που μολύνθηκαν από τα ίδια σταγονίδια ενός φορέα και με τη βοήθεια των χεριών φθάνουν στο πρόσωπο του υποψήφιου ατόμου για μόλυνση. Οι οργανισμοί υγείας, λοιπόν, καθώς και οι εξειδικευμένοι λοιμωξιολόγοι συστήνουν καλό αερισμό των χώρων, που σημαίνει, στη

δική μας ορολογία την αύξηση του αέρα της ανανέωσης και περιορισμό της ανακυκλοφορίας, εννοείται σε βάρος της οικονομίας και της υψηλής απόδοσης, με την προσδοκία της καταπολέμησης των ιών και των μικροβίων, που σήμερα ταλαιπωρούν τον πλανήτη. Για να μην έχει τη μορφή «ευκολόγιου» το σημερινό μου άρθρο, θα καταθέσω παρακάτω την προσωπική μου άποψη για το θέμα. Τα τάμπερ των κλιματιστικών μονάδων να είναι σε ετοιμότητα, ώστε να ρυθμίζεται κατά βούληση ο αέρας ανανέωσης μέχρι 100%, αλλά αυτό να παίρνεται υπόψη από τους μηχανικούς, στο στάδιο της μελέτης του συστήματος κλιματισμού, ώστε να υπολογίζεται έγκαιρα η απώλεια θερμότητας του αέρα, λόγω της αυξημένης ανανέωσης. Παρακάτω θα αναφέρω με λεπτομέρεια τον υπολογισμό καθώς επίσης και ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα για τον αέρα ενός κεντρικού συστήματος κλιματισμού.

## Υπολογισμός της θερμικής απώλειας λόγω της ανανέωσης του αέρα

Ο αέρας της ανανέωσης μπαίνει μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και γίνεται αφορμή μιας θερμικής απώλειας, αφού θα δαπανηθεί ενέργεια για να χαμηλώσει η θερμοκρασία του και τελικά να εξισωθεί με τη θερμοκρασία του χώρου. Η απώλεια αυτή είναι μια ποσότητα αισθητής θερμότητας. Αλλά και η σχετική υγρασία του αέρα, κατά την είσοδο του στο σύστημα, είναι πιο υψηλή από την απόλυτη υγρασία του κλιματισμένου αέρα του χώρου. Τώρα θα δαπανηθεί ενέργεια για να εξατμιστεί μια ποσότητα υγρασίας (αφύγρανση) και να χαμηλώσει από την απόλυτη υγρασία του εισερχόμενου ατμοσφαιρικού αέρα του περιβάλλοντος στην απόλυτη υγρασία του αέρα του κλιματιζόμενου χώρου. Η απώλεια αυτή είναι μια ποσότητα λανθάνουσας θερμότητας. Κατά τη μελέτη του συστήματος κλιματισμού πρέπει να υπολογιστούν και οι δύο, δηλαδή η θερμική απώλεια αισθητής θερμότητας καθώς και η θερμική απώλεια λανθάνουσας θερμότητας του αέρα της ανανέωσης. Το άθροισμα τους είναι η συνολική θερμική απώλεια λόγω της ανανέωσης του αέρα του συστήματος.

### α/ Υπολογισμός της απώλειας αισθητής θερμότητας

Η θερμική απώλεια αισθητής θερμότητας  $Q$  αισθ υπολογίζεται με τον τύπο

$$Q_{\text{αισθ}} = B \cdot C_p \cdot (t_n - t_x) \text{ σε kcal/ώρα}$$

Στον τύπο αυτό:

$B$  = βάρος του εισερχόμενου αέρα ανανέωσης σε kg/ώρα

$C_p$  = ειδική θερμότητα του αέρα υπό σταθερή πίεση = 0,24

$t_n$  = θερμοκρασία του περιβάλλοντος σε °C

$t_x$  = θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου σε °C

Μια και οι τεχνικοί του κλιματισμού χρησιμοποιούν πιο εύκολα τον όγκο του αέρα σε m<sup>3</sup>/ώρα αντί του βάρους σε kg/h τροποποιώ τον παραπάνω τύπο στην ακόλουθη μορφή.

$$Q_{\text{αισθ}} = 1,2 \cdot O_a \cdot C_p \cdot (t_n - t_x)$$

Στον τύπο αυτό

$O_a$  = όγκος του εισερχόμενου αέρα ανανέωσης

1,2 = το ειδικό βάρος του αέρα σε kg/m<sup>3</sup>

### β/ Υπολογισμός της απώλειας λανθάνουσας θερμότητας

Η θερμική απώλεια λανθάνουσας θερμότητας του εισερχόμε-





**KONΤΕΣ**  
ΨΥΞΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

# ΨΥΞΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

www.kontes.gr  
email: kontes@kontes.gr



**Honeywell**



## Επιλογή νέων ψυκτικών ρευστών

### R-134a

#### ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ

|          |         |     |
|----------|---------|-----|
| R-450A   | 546 GWP | A1  |
| R-513A   | 575 GWP | A1  |
| R-515B   | 293 GWP | A1  |
| R-1234ze | 1 GWP   | A2L |
| R-1234yf | 4 GWP   | A2L |

### R-404a

#### ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ

|        |          |     |
|--------|----------|-----|
| R-407F | 1674 GWP | A1  |
| R-448A | 1273 GWP | A1  |
| R-449A | 1282 GWP | A1  |
| R-452A | 1945 GWP | A1  |
| R-455A | 145 GWP  | A2L |
| R-454C | 148 GWP  | A2L |



### R410a

#### ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΗΣ

|        |         |     |
|--------|---------|-----|
| R-452B | 698 GWP | A2L |
| R-466A | 733 GWP | A1  |
| R-32   | 675 GWP | A2L |

### NATURAL REFRIGERANTS

|        |                |       |
|--------|----------------|-------|
| R-290  | Propane        | 3 GWP |
| R-600a | Iso-butane     | 3 GWP |
| R-717  | Ammonia        | 0 GWP |
| R-744  | Carbon dioxide | 1 GWP |

**Πειραιάς:** Αιγάλεω 12, Τ.Κ. 185 45  
Τηλ.: 210 4635040-4, Fax: 210 4636918, 210 4636667  
e-mail: kontes@kontes.gr

**Ρέντης:** Θηβών 160, Τ.Κ. 180 33  
Τηλ.: 210 4931555, Fax: 210 4929988  
e-mail: kontes@kontes.gr

**Ίλιον:** Θηβών 402, Τ.Κ. 133 21  
Τηλ.: 210 5785551-2, Fax: 210 5785553  
e-mail: kontes@kontes.gr



νου ατμοσφαιρικού αέρα της ανανέωσης υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο.

$Q_{\lambda\alpha\nu\theta} = 0,72 \cdot O_a \cdot (Y_n - Y_x)$  σε kcal/ώρα στον τύπο αυτό

$Y_n$  = απόλυτη υγρασία του εισερχόμενου αέρα σε gr/m<sup>3</sup>

$Y_x$  = απόλυτη υγρασία του κλιματισμένου αέρα σε gr/m<sup>3</sup>

Η απόλυτη υγρασία του αέρα του περιβάλλοντος και η απόλυτη υγρασία του αέρα του κλιματιζόμενου χώρου ( $Y_n$  και  $Y_x$ ) βρίσκονται με το ψυχομετρικό διάγραμμα, όπως θα δούμε παρακάτω στο παράδειγμα.

**γ/ Υπολογισμός της ολικής θερμικής απώλειας του εισερχόμενου ατμοσφαιρικού αέρα ανανέωσης.**

Η ολική θερμική απώλεια του συστήματος λόγω του εισερχόμενου αέρα ανανέωσης είναι το άθροισμα της αισθητής και της λανθάνουσας θερμότητας, δηλαδή  $Q_{ολ} = Q_{αισ} + Q_{\lambda\alpha\nu\theta}$

Η ολική απώλεια  $Q_{ολ}$  εκφράζεται σε kcal/ώρα.

### Ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα υπολογισμού του αέρα της ανανέωσης

Μελετούμε τον καλοκαιρινό κλιματισμό μιας αίθουσας εστιατορίου, όγκου 1200 κυβικών μέτρων, στην οποία θα φιλοξενοούνται μέχρι 185 πελάτες, που θα εξυπηρετούνται από 15 εργαζόμενους. Οι απαιτούμενες συνθήκες:

- Θερμοκρασία αίθουσας ..... 24°C
- Σχετική υγρασία αέρα κλιματισμένου ..... 40%
- Συνεχής ανανέωση του αέρα σε ποσοστό ..... 100%

Το εστιατόριο βρίσκεται σε μια περιοχή της Κρήτης όπου η κλιματογραφία της περιοχής δίνει:

- Μέση μέγιστη θερμοκρασία καλοκαιριού ..... 40°C
- Μέση μέγιστη σχετική υγρασία ..... 50%

Ζητούμενα:

- Η ποσότητα του αέρα της ανανέωσης και
- Η θερμική απώλεια λόγω της ανανέωσης του αέρα.

### α/ Υπολογισμός της ποσότητας του αέρα της ανανέωσης

Σύμφωνα με το πρώτο κριτήριο (βλ. τεύχος 58) που είναι ο αριθμός των ατόμων και οι συνθήκες καπνίσματος, χρειαζόμαστε 25 κυβικά μέτρα αέρα την ώρα για κάθε άτομο. Επομένως η απαιτούμενη συνολική ποσότητα του αέρα ανανέωσης είναι  $200 \times 25 = 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Σύμφωνα με το δεύτερο κριτήριο, που είναι ο αριθμός των προδιαγραφόμενων ωριαίων αλλαγών του πίνακα (βλ. τεύχος 58) πρέπει να πραγματοποιούνται 4 αλλαγές ανά ώρα. Επομένως η απαιτούμενη συνολική ποσότητα του αέρα της ανανέωσης είναι  $1200 \times 4$  δηλαδή  $4800 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Το ένα κριτήριο μας έδωσε 5000 και το άλλο 4800. Παίρνουμε τη μεγαλύτερη ποσότητα, δηλαδή  $5000 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### β/ Υπολογισμός της θερμικής απώλειας λόγω της ανανέωσης του αέρα

Η θερμική απώλεια αισθητής θερμότητας  $Q_{αισ}$  δίνεται από τον τύπο που είδαμε λίγο παραπάνω, στον οποίο αντικαθιστούμε τις γνωστές μας παραμέτρους και

Έχουμε  $Q_{αισ} = 1,2 \times O_a \times C_{px} (t_n - t_x) = 1,2 \times 5000 \times 0,24 \times (40 - 24) = 1,2 \times 5000 \times 0,24 \times 16 = 23040 \text{ kcal ανά ώρα}$ .

Η θερμική απώλεια λανθάνουσας θερμότητας  $Q_{\lambda\alpha\nu}$  δίνεται από τον τύπο που επίσης είδαμε λίγο παραπάνω, στον οποίο αντικαθιστούμε τις γνωστές μας παραμέτρους και έχουμε

$Q_{\lambda\alpha\nu} = 0,72 \times O_a \times (Y_n - Y_x) = 0,72 \times 5000 \times (Y_n - Y_6) =$

Για να λύσουμε αυτή την εξίσωση πρέπει να μας γίνουν γνωστοί οι δύο άγνωστοι παράγοντες μέσα στην παρένθεση που είναι η απόλυτη υγρασία του ατμοσφαιρικού αέρα του περιβάλλοντος  $Y_n$  και η απόλυτη υγρασία του κλιματισμένου αέρα που κυκλοφορεί στους χώρους  $Y_x$ . Για να βρούμε αυτούς τους δύο άγνωστους παράγοντες θα χρησιμοποιήσουμε το ψυχομετρικό διάγραμμα που φαίνεται στο κείμενο. Ο αέρας του περιβάλλοντος έχει θερμοκρασία 40°C και σχετική υγρασία 50%. Η κάθετη γραμμή που ξεκινά από τους 40°C του άξονα των θερμοκρασιών ξηρού βολβού συναντά την καμπύλη της σχετικής υγρασίας 50% στο σημείο Α. Από το σημείο αυτό σύρουμε μια οριζόντια ευθεία γραμμή μέχρι το δεξιό κατακόρυφο άξονα της απόλυτης υγρασίας και διαβάζουμε 23,3 γραμμάρια ανά κιλό. Και επειδή στην περίπτωση του αέρα καταλαβαίνουμε πιο καλά τον όγκο του σε κυβικά μέτρα από ότι το βάρος του σε κιλά δεν έχουμε παρά να εκφράσουμε το βάρος σε όγκο, πολλαπλασιάζοντας επί 1,2 που είναι το ειδικό βάρος του αέρα. Έτσι η απόλυτη υγρασία 23,3 γραμμάρια ανά κιλό γίνεται  $23,3 \times 1,2 = 28$  γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Αυτό σημαίνει ότι ο αέρας που έχει θερμοκρασία 40°C και σχετική υγρασία 50% έχει απόλυτη υγρασία 28 γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο, δηλαδή στην κατάσταση αυτή περιέχει 28 γραμμάρια νερό κάθε κυβικό μέτρο του. Βρήκαμε λοιπόν την απόλυτη υγρασία του εισερχόμενου ατμοσφαιρικού αέρα του περιβάλλοντος  $Y_n$  = γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για να βρούμε και το δεύτερο άγνωστο παράγοντα  $Y_x$  που είναι η απόλυτη υγρασία του αέρα μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο που έχει θερμοκρασία 24°C και σχετική υγρασία 40%.

Η κάθετη ευθεία γραμμή που ξεκινά από τους 24°C του άξονα των θερμοκρασιών ξηρού βολβού, συναντά την καμπύλη της σχετικής υγρασίας 40% στο σημείο Β. Από το σημείο αυτό σύρουμε μια οριζόντια γραμμή μέχρι το δεξιό κατακόρυφο άξονα της απόλυτης υγρασίας και διαβάζουμε 7,5 γραμμάρια ανά κιλό αέρα και όπως πριν από λίγο  $7,5 \times 1,2 = 9$  γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Αυτό σημαίνει ότι ο κλιματισμένος αέρας του χώρου, που έχει θερμοκρασία 24°C και σχετική υγρασία 40% περιέχει 9 γραμμάρια νερό σε κάθε κυβικό μέτρο του. Το υπόλοιπο το απορρίψατε εσείς στην αποχέτευση με την αφύγρανσή σας. Βρήκαμε λοιπόν και την απόλυτη υγρασία του κλιματισμένου αέρα του χώρου  $Y_x = 9$  γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Τώρα όλοι οι παράγοντες της εξίσωσης μας είναι γνωστοί και αντικαθιστώντας στον τύπο της απώλειας λανθάνουσας θερμότητας έχουμε

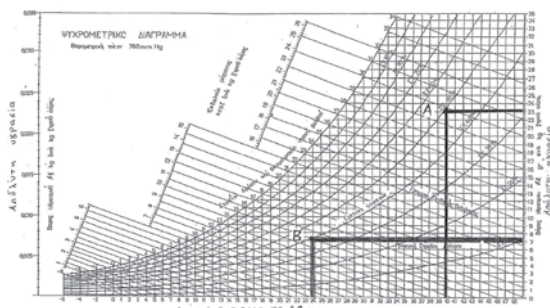
$Q_{\lambda\alpha\nu} = 0,72 \times O_a \times (Y_n - Y_x) = 0,72 \times 5000 \times (28 - 9) = 0,72 \times 5000 \times 19 = 68400 \text{ kcal ανά ώρα}$ .

Βρήκαμε την απώλεια αισθητής θερμότητας  $Q_{αισ} = 23040$

Βρήκαμε την απώλεια λανθάνουσας θερμότητας  $Q_{\lambda\alpha\nu} = 68400$

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

$Q_{ολ} = Q_{αισ} + Q_{\lambda\alpha\nu} = 23040 + 68400 = 91440 \text{ kcal ανά ώρα}$ .



ΓΡΑΦΕΙ  
Ο ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΜΕΝΕΓΑΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



# ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑ ΨΥΚΤΙΚΕ!

Συμμετέχοντας και στηρίζοντας  
ενεργά τον Σ.Ε.Ψ.Ε.  
τα οφέλη επιστρέφουν σε σένα.

**Ένας ισχυρός Συνεταιρισμός είναι προς όφελος  
όλων των επαγγελματιών Ψυκτικών.**

## κλίμα συνεργασίας

- ΨΥΞΗ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ / ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ
- ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ / ΑΕΡΙΣΜΟΣ
- ΕΡΓΑΛΕΙΑ - ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ
- ΥΛΙΚΑ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ



**ΣΕΨΕ**

ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ  
ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ

✉ Σερβίων 9,  
Τ.Κ. 104 41 Αθήνα  
☎ 210 522 1528  
210 522 2933  
210 522 6439  
☎ 210 522 3688  
✉ [sepse@sepse.gr](mailto:sepse@sepse.gr)  
🌐 [www.sepse.gr](http://www.sepse.gr)

**SICCOM**

**GMC**  
REFRIGERAZIONE

**COMPTEK**  
AIR-CLIMATE

**Danfoss**

**KELD**

**BLUE**  
REFRIGERATION

**TALOS**  
ACR ECUTHERM

**ARKTOS** COILS  
www.arktos.gr

**W**

**Luther-Bach**  
HEAT EXCHANGER

**lae**  
ELECTRONIC

**ELTON**



Image by freepik.com

# Ψυχρή αποθήκευση των Φινόκιο

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΘΑΛΑΜΩΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΕΙ ΤΗΝ ΠΡΟΨΥΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΟΠΙΝ ΤΗΝ ΨΥΧΡΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΦΙΝΟΚΙΟ.

Το φινόκιο, είναι ο ψευδοβολβός που σχηματίζουν οι παχύνσεις των φύλων του μάραθου στη βάση του φυτού. Καλλιεργείται κυρίως στην Ιταλία, τη Γαλλία και την Ισπανία. Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε μικρές ποσότητες που όμως αποκτούν αυξητικές τάσεις λόγω του αυξημένου ενδιαφέροντος από τους καταναλωτές.

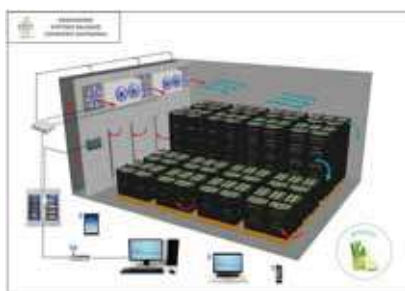
Για να διατηρηθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των φινόκιο μετά τη συγκομιδή τους, πρέπει απαραίτητα πριν την αποθήκευσή τους να προψύχονται. Τα προψυκτήρια που χρησιμοποιούνται είναι τα (HYDROCOOLERS) με τη βοήθεια ψυχρού νερού και τα αερόψυκτα (FORCED AIR COOLERS) με βοήθεια ψυχρού αέρα.

Από τα αερόψυκτα προψυκτήρια, για τα προϊόντα που έχουν συσκευασθεί σε αεροστεγείς ή σε κοινές συσκευασίες, χρησιμοποιούνται με μεγάλη επιτυχία αυτά της δυναμικής πρόψυξης υψηλής αναρροφητικής ικανότητας που είναι η εξέλιξη των αερόψυκτων προψυκτηρίων και περιγράφονται στο βιβλίο της ISOFRUIT «ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΑ ΜΥΣΤΙΚΑ».

Πάρα κάτω θα αναφερθούμε για την αποθήκευση σε ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ που έχουν την δυνατότητα πρόψυξης αλλά και την δυνατότητα συντήρησης.



Ψυκτικοί θάλαμοι και ψυχόμενος διάδρομος αποστολής προϊόντων.



Η διάταξη ενός ενισχυμένου ψυκτικού θαλάμου. Διακρίνονται ο τρόπος τοποθέτησης των παλετών, η κίνηση του ψυχρού αέρα, το διάφραγμα εξομάλυνσης της ροής, οι πρόσθετοι ανεμιστήρες και οι μηχανισμοί ελέγχου και ρύθμισης της λειτουργίας του.

Η μέθοδος πρόψυξης με αερόψυξη σε ενισχυμένο ψυκτικό θάλαμο, αποτελεί μία ευέλικτη μέθοδο που δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ο υπάρχων ψυκτικός θάλαμος συντήρησης και ο μηχανολογικός εξοπλισμός του, για ελαφριά πρόψυξη και κατόπιν για συντήρηση. Η λύση αυτή είναι οικονομική γιατί δεν προϋποθέτει ανεξάρτητο προψυκτήριο και χρησιμοποιείται εναλλακτικά αντί για τις υπόλοιπες μεθόδους πρόψυξης. Η θερμοκρασία πρόψυξης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στην βέλτιστη συντήρησης. (Πίνακας).

Η πρόψυξη με αερόψυξη, δηλαδή η αναγκαστική ψύξη με ψυχρό αέρα διερχόμενο διαμέσου των προϊόντων εφαρμόζεται αφενός για τα μη συσκευασμένα και τοποθετημένα σε πλαστικά κιβώτια (κλούβες) και αφετέρου για τα επεξεργασμένα και συσκευασμένα, πριν από την εμπορική αποστολή τους. Και στις δύο περιπτώσεις τα φινόκιο μπορεί να είναι παλετοποιημένα.

Για τα συσκευασμένα φινόκιο οι συσκευασίες τους πρέπει να φέρουν κα-

τάλληλα ανοίγματα που να είναι ευθυγραμμισμένα ώστε να διευκολύνουν την ροή του αέρα μέσα από αυτά. Οι παλέτες είναι τοποθετημένες με κενά μεταξύ τους σε κατάλληλη διάταξη, αφήνοντας τη ροή του ψυχρού αέρα να περνά ανάμεσά τους. (Εικόνα). Στον ενισχυμένο ψυκτικό θάλαμο ο ψυχρός αέρας κινείται από τους ανεμιστήρες των αεροψυκτήρων και υποβοηθείται από ισχυρούς ανεμιστήρες που τοποθετούνται πίσω από αυτούς και οι οποίοι λειτουργούν ανεξάρτητα όλο το 24ωρο.

Η ροή του αέρα εξομαλύνεται περνώντας μέσα από ένα διάφραγμα που βρίσκεται πίσω από τους αεροψυκτήρες. Με τον τρόπο αυτό, ο ψυχρός αέρας αναγκάζεται να ακολουθήσει την προκαθορισμένη διαδρομή που τον οδηγεί ανάμεσα από τα φινόκιο για να τους αφαιρέσει θερμότητα με αποτέλεσμα να τους χαμηλώνει τη θερμοκρασία. Μετά την πρόψυξη τα προϊόντα μπορούν να συντηρηθούν σε θερμοκρασία από 0 έως 0,4 βαθμούς κελσίου με 92% έως 94% σχετική υγρασία για 2 έως 3 μήνες.

| Προτεινόμενες συνθήκες κατά τη διάρκεια πρόψυξης |                                   |         |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| 1                                                | Ταχύτητα αέρα                     | Μεσαία  |
| 2                                                | Επιθυμητή θερμοκρασία πρόψυξης    | 2°C     |
| 3                                                | Επιθυμητή υγρασία κατά τη πρόψυξη | Χαμηλή  |
| 4                                                | Ιδανική χρονική διάρκεια πρόψυξης | 12 ώρες |

Αποσπάσματα από το βιβλίο της ISOFRUIT, ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΑ ΜΥΣΤΙΚΑ. [www.isofruit.gr](http://www.isofruit.gr)



ΓΡΑΦΕΙ  
Ο Π. ΦΩΤΙΑΔΗΣ  
ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΗΣ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ISOFRUIT







24ωρη τεχνική υποστήριξη  
**210 4001263**  
& **6944 199761**



## Υποστηρίζουμε, επισκευάζουμε και συντηρούμε σύνθετα βιομηχανικά & ναυτιλιακά ψυκτικά έργα, διασφαλίζοντας υψηλή επίδοση, μεγάλη διάρκεια ζωής και αξιόπιστη λειτουργία των μηχανημάτων σας

Παρέχουμε λύσεις σε όλο το φάσμα της εμπορίας, κατασκευής, ανακατασκευής, επισκευής & συντήρησης Βιομηχανικής και Ναυτιλιακής ψύξης σε παγκόσμια κλίμακα. Είμαστε μια συνεχώς αναπτυσσόμενη εταιρεία, υψηλής τεχνολογικής κατάρτισης, που λειτουργεί προς όφελος των επαγγελματιών-πελατών μας.

### Εμπόριο



- Ανοικτού τύπου Εμβολοφόροι & Κοιλίες
- Καινούργιοι & μεταχειρισμένοι Συμπιεστές
- Ανταλλακτικά Συμπιεστών
- Εξατμιστικοί Συμπυκνωτές
- Εναλλάκτες Θερμότητας
- Ψυκτικά υγρά & Ψυκτέλαια

### Τεχνικά Έργα



- Μελέτη-Σχεδιασμός-Κατασκευή Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων
- Κατασκευή Ψυκτικών Μονάδων
- Κατασκευή Εγκαταστάσεων με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα
- Κατασκευή Εγκαταστάσεων με Αμμωνία

### Υπηρεσίες



- 24ωρη Τεχνική υποστήριξη σε όλη την Ελλάδα
- Επισκευή & Ανακατασκευή Εμβολοφόρων και Screw Συμπιεστών
- Αντικατάσταση Φρέον σε Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις
- Τεχνογνωσία στην επίλυση προβλημάτων
- Εμπειρία σε προβλήματα αυτοματισμών PLC
- Εξειδίκευση σε Εγκαταστάσεις Αμμωνίας



Βιομηχανικό Πάρκο Σχιστού, 18863, Πέραμα

**T 210 4001263 F 210 4006986**

[info@cooldynamic.gr](mailto:info@cooldynamic.gr) [www.cooldynamic.gr](http://www.cooldynamic.gr)



# Δίκτυο σωλήνων συστημάτων με CO<sub>2</sub>

ΜΕΡΟΣ Α

## Μεγάλες πιέσεις λειτουργίας

Το εύρος πίεσης λειτουργίας του ψυκτικού ρευστού CO<sub>2</sub> ξεκινάει πρακτικά από τα 6 bar (-53°C) και καταλήγει συχνά αρκετά πάνω από το κρίσιμο σημείο, όχι σπάνια μέχρι 130 bar. Ακόμα όμως και σε ένα κύκλο subcritical με συμπύκνωση στους 25°C, η πίεση συμπύκνωσης είναι 64 bar.

Για εποπτεία του αναγνώστη αναφέρεται ότι σε ένα κλιμακωτό σύστημα (cascade), όπου συνεργάζονται CO<sub>2</sub> και αμμωνία, στον εναλλάκτη cascade όπου συνυπάρχουν τα δυο ρευστά (χωρίς βεβαίως να αναμιγνύονται), αν το CO<sub>2</sub> έχει θερμοκρασία -10°C και η αμμωνία -15°C, οι αντίστοιχες πιέσεις είναι 26,5 bar και 2,4 bar. Το CO<sub>2</sub> δηλαδή μέσα σε αυτό το συστατικό του συστήματος έχει 11 φορές μεγαλύτερη πίεση από την αμμωνία.

Το φαινόμενο της ψηλής πίεσης λειτουργίας έχει δυο όψεις, μια αρνητική και μια θετική, αντίστοιχα: (α) οι μεγάλες πιέσεις απαιτούν ειδικές προδιαγραφές δικτύου (σωληνώσεις, εξαρτήματα, βαλβίδες, συμπιεστές, συμπυκνωτές - ψύκτες αερίου, ελαστομερή), που δεν συναντώνται στα κοινά ψυκτικά ρευστά (κόστος - ασφάλεια) και (β) οι μεγάλες πιέσεις οδηγούν σε αέριο μεγάλης πυκνότητας (πυκνό). Τούτο καταλήγει σε μεγαλύτερη λανθάνουσα θερμότητα για δεδομένη θερμοκρασία εξάτμισης από εκείνη των συνθετικών ρευστών (όχι όμως της αμμωνίας που είναι πολύ μεγαλύτερη). Με την πολύ μεγάλη σχετική πυκνότητα αερίου και την

όχι υστερούσα λανθάνουσα θερμότητα, για παροχή δεδομένου όγκου αερίου στο συμπιεστή (m<sup>3</sup>/s) επιτυγχάνεται πολύ μεγαλύτερη μεταφορά μάζας αερίου (kg/s), άρα μεγαλύτερη ψυκτική ικανότητα (ρυθμός εξάτμισης). Με άλλα λόγια, η ογκομετρική ψυκτική ικανότητα του CO<sub>2</sub> είναι σχετικά πολύ μεγάλη. Τούτο πρακτικά σημαίνει ότι για δεδομένο ψυκτικό έργο (KJ/s) στις γραμμές αερίου απαιτούνται σωληνώσεις αναρρόφησης πολύ μικρότερης διαμέτρου και ακόμα σημαντικότερο πολύ μικρότερου μεγέθους συμπιεστές (σε όρους ογκομετρικής μετατόπισης).

Μια ακόμα θετική επίπτωση της μεγάλης πυκνότητας του αερίου CO<sub>2</sub> είναι ότι στις γραμμές μίγματος υγρού - αερίου, όπως είναι οι εναλλάκτες και οι αναρροφήσεις συστημάτων υπερπλήρωσης, ή ακόμα και όταν το CO<sub>2</sub> χρησιμοποιείται σαν δευτερεύον ψυκτικό ρευστό όπου αλλάζει φάση, το «βαρύ» αέριο έχει μεγάλη ορμή (κινητική ενέργεια) και παρασύρει το γειτονικό του υγρό πολύ ευκολότερα από ότι τα άλλα (ελαφρού αερίου) ρευστά. Με άλλα λόγια, το «βαρύ» αέριο «σαρώνει» το υγρό, μη αφήνοντάς το να «λιμνάζει» και διαβρέχει ολόκληρη την εσωτερική επιφάνεια. Τούτο έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση του συντελεστή θερμικής μεταφοράς από τη πλευρά του ρευστού, καθώς και ευμενέστερες επιπτώσεις από τις πτώσεις πίεσης (μικρότερα θερμοκρασιακά penalties). Το χαρακτηριστικό του «βαρέως αερίου» αποτυπώνεται στη

μεγάλη τιμή που έχει ο λόγος πυκνότητας αερίου προς πυκνότητα υγρού σε δεδομένη συνθήκη κορεσμού. Στον επόμενο πίνακα φαίνονται οι τιμές αυτού του λόγου για τέσσερα ψυκτικά ρευστά σε θερμοκρασία κορεσμού -25°C.

Πίνακας 1: Συγκριτικός πίνακας τιμών λόγου «ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΕΡΙΟΥ / ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΥΓΡΟΥ» για διάφορα ψυκτικά ρευστά.

| Θερμοκρασία Κορεσμού -25°C |            |         |                   |                                                    |
|----------------------------|------------|---------|-------------------|----------------------------------------------------|
| Ρευστό                     | Πυκνότητες |         | Λόγος<br>Πυκν/των | Τιμή λόγου<br>με βάση το<br>CO <sub>2</sub> (100%) |
|                            | Αερίου     | Υγρού   |                   |                                                    |
|                            | (α)        | (β)     | (α)/(β)           |                                                    |
| R-134a                     | 5,51       | 1373,40 | 0,0040            | 9,6%                                               |
| R-404a                     | 12,80      | 1238,60 | 0,0103            | 24,8%                                              |
| NH <sub>3</sub> (R-717)    | 1,30       | 671,53  | 0,0019            | 4,7%                                               |
| CO <sub>2</sub> (R-744)    | 43,88      | 1054,20 | 0,0416            | 100,00%                                            |

## CO<sub>2</sub> ΚΑΙ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

Χάρη στις θερμοφυσικές ιδιότητες του CO<sub>2</sub> και ειδικά την σχετικά πολύ μεγάλη πυκνότητα του αερίου, μπορούμε να κατανοήσουμε ένα από τα πιο δυνατά σημεία του: Για δεδομένο θερμοκρασιακό penalty (π.χ. 1 K) υπάρχουν για το CO<sub>2</sub> πολύ μεγαλύτερα περιθώρια πτώσης πίεσης σε σχέση με τα λοιπά συμβατικά ρευστά. Για παράδειγμα, για επιτρεπόμενο θερμοκρασιακό penalty 1K, σε θερμοκρασία -40°C έχουμε περιθώριο πτώσης πίεσης στο CO<sub>2</sub> 9,7 φορές περισσότερο από την αμμωνία και σε θερμοκρασία 0°C 5,7 φορές περισσότερο. Με άλλα λόγια,



**FRIGO KLIMA A.E.B.E**

— ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ Α.Ε —

ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΣ ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ DANFOSS

Optyma™ Slim Pack | W09 version

# Γνωρίστε τα Danfoss Optyma!



- Μείωση χρόνου εγκατάστασης
- Μείωση κατανάλωσης ενέργειας
- Αθόρυβη λειτουργία
- Μειωμένη ποσότητα ψυκτικού αερίου

**2,9 kg**

Λιγότερο ψυκτικό υγρό  
σε μεγαλύτερα μεγέθη  
για περισσότερη  
οικονομία

**Optyma™**  
by Danfoss

**EcoDesign**  
2018

[cc.danfoss.com](http://cc.danfoss.com)

ENGINEERING  
TOMORROW

***Danfoss***

**FRIGO KLIMA AEBE**

Λένορμαν 64, 104 44 Αθήνα, τηλ.: 210 5144859, 210 5143883, email: [sales@frigoklima.gr](mailto:sales@frigoklima.gr) - [www.frigoklima.gr](http://www.frigoklima.gr)



στο CO<sub>2</sub> έχουμε περιθώρια για μεγαλύτερα μήκη - μικρότερες διαμέτρους - μεγαλύτερες ταχύτητες ροής χωρίς να «πληρώνουμε» ακριβά ενεργειακά penalties. Τούτο πρακτικά μεταφράζεται σε μικρότερες σωληνώσεις (οικονομία), ειδικά σε γραμμές αερίου ή μίγματος, όπως είναι οι εναλλάκτες και οι γραμμές αναρρόφησης.

Στις ψυκτικές εγκαταστάσεις και σχετικά με την επιλογή της διαμέτρου μιας σωλήνας αναρρόφησης, ο μελετητής αντιμετωπίζει το εξής δίλημμα: (α) Για εξοικονόμηση ενέργειας πρέπει να εξασφαλίζει μικρότερες πτώσεις πίεσης, άρα τείνει να επιλέγει μεγαλύτερη διάμετρο γραμμής αναρρόφησης (ακριβότερη, συνυπολογιζομένων και των μονώσεων) αλλά και πιθανά αδυναμία καλής επιστροφής λαδιού.

(β) Για να επιστρέφει (παρασύρεται) το λάδι στο συμπιεστή, πρέπει να εξασφαλίζει ικανές ταχύτητες στη γραμμή αναρρόφησης (όχι υπερβολική διάμετρο). Όμως μεγάλη ταχύτητα σημαίνει μεγαλύτερη πτώση πίεσης, ήτοι μεγαλύτερο θερμοκρασιακό penalty (πτώση πίεσης - θερμοκρασίας αναρρόφησης συμπιεστή), ήτοι αύξηση ενεργειακού κόστους.

Το παραπάνω δίλημμα λύνεται πολύ πιο εύκολα στην περίπτωση του CO<sub>2</sub>: Τα μεγάλα περιθώρια πτώσης πίεσης οδηγούν χωρίς έντονο προβληματισμό σε επιλογή μικρότερων διαμέτρων. Στη [2] παρουσιάζεται ο ακόλουθος πίνακας, που συγκρίνει τις διαμέτρους της σωλήνας αναρρόφησης με βάση αναφοράς το CO<sub>2</sub> (100%), για ποικίλα ρευστά, ποικίλα επίπεδα θερμοκρασιών και δεδομένο θερμοκρασιακό penalty.

**Πίνακας 2: Συσχετισμός διαμέτρου σωλήνας αναρρόφησης συγκριτικά με το CO<sub>2</sub> για δεδομένο θερμοκρασιακό penalty.**

|                          | -50°C | -40°C | -30°C | -20°C |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| R-717 (Αμμωνία)          | 206%  | 191%  | 179%  | 169%  |
| R-22                     | 263%  | 251%  | 241%  | 232%  |
| R-404a                   | 275%  | 261%  | 249%  | 238%  |
| R-744 (CO <sub>2</sub> ) | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  |

Η ιδιότητα της πολύ χαμηλής θερμοκρασιακής απώλειας που συνοδεύει την πτώση της πίεσης που έχει το CO<sub>2</sub> συγκριτικά με τα άλλα ρευστά επηρεάζει το βέλτιστο μήκος και τη βέλτιστη διάμετρο των στοιχείων ενός εναλλάκτη (εξατμιστή - συμπυκνωτή - ψύκτη αερίου). Συγκεκριμένα, κάθε σωλήνα μπορεί να έχει μεγαλύτερο μήκος / μικρότερη διάμετρο σε σχέση με τα λοιπά ρευστά, που σημαίνει ανάγκη για λιγότερα παράλληλα κυκλώματα και ως εκ τούτου λιγότερα προβλήματα διανομής ρευστού μεταξύ παράλληλων κυκλωμάτων. Το μικρότερο μέγεθος των εναλλακτών εξυπηρετεί εφαρμογές με περιορισμό χώρου, όπως οι κλιματισμοί / αντλίες θερμότητας των αυτοκινήτων.

### Το CO<sub>2</sub> σαν δευτερεύον ψυκτικό ρευστό

Τα παραδοσιακά δευτερεύοντα ψυκτικά ρευστά μόνης φάσης είναι διαλύματα, με ανάλογο της εφαρμογής σημείο πήξης. Το πιο κλασικό είναι το διάλυμα γλυκόλης (προπυλενικής ή αιθυλενικής<sup>1</sup>). Το σημείο πήξης μειώνεται όσο αυξάνει η συγκέντρωση του διαλύματος. Σημειώνεται εδώ, ότι σε ένα πυκνό διάλυμα αυξάνεται πολύ το ιξώδες του με την πτώση της θερμοκρασίας. Η επίπτωση είναι η αύξηση του κόστους άντλησης και των πτώσεων πίεσης.

Το CO<sub>2</sub> μπορεί να χρησιμοποιείται σαν δευτερεύον ψυκτικό ρευστό με μια σειρά πλεονεκτήματα, τα οποία του προσδίδουν μερικά από τα πιο ελκυστικά χαρακτηριστικά για την επιλογή του από τους σχεδιαστές. Τα βασικότερα είναι:

- Το CO<sub>2</sub> είναι ένα δευτερεύον ρευστό **δυσ φάσεων** (υγρό / αέριο) και όχι μιας φάσης (υγρής), όπως η γλυκόλη. Έτσι αξιοποιείται η λανθάνουσα αφαίρεση θερμότητας, που μάλιστα στο CO<sub>2</sub> είναι αρκετά ψηλή. Σε αντίθεση, τα συμβατικά δευτερεύοντα ρευστά μόνης φάσης, όπως τα διαλύματα προπυλενικής γλυκόλης, αφαιρούν μόνο αισθητή θερμότητα που είναι πολύ μικρότερη ανά kg που κυκλοφορεί. Ως εκ τούτου, η παροχή μάζας CO<sub>2</sub> είναι

σχετικά μικρότερη (μικρότερη αντλία, μικρότερες σωλήνες).

- Το CO<sub>2</sub> είναι ένα ρευστό μικρού ιξώδους και υφίσταται μικρότερες πτώσεις πίεσης από τα συμβατικά (πολύ μεγαλύτερου ιξώδους) δευτερεύοντα ρευστά. Ταυτόχρονα, το χαρακτηριστικό του μικρού θερμοκρασιακού penalty βοηθάει ακόμα περισσότερο. Το αποτέλεσμα είναι πάλι μικρότερη αντλία / σωλήνες.

- Ο βρασμός του CO<sub>2</sub> που γίνεται στον εξατμιστή και η τυρβώδης ροή που προκύπτει από την αναμόχλευση του μίγματος υγρού - αερίου εξασφαλίζει μεγαλύτερο συντελεστή θερμικής μεταφοράς από την πλευρά του ρευστού, σε σχέση με τη στρωτή ροή του 100% υγρού μόνης φάσης. Τούτο αποτελεί έναν ακόμα παράγοντα προς την πλευρά της μικρότερης διατομής ροής.

- Το CO<sub>2</sub> είναι ένα σχετικά ακίνδυνο ρευστό και λαμβανομένων των μέτρων ασφάλειας (που είδαμε στο προηγούμενο τεύχος) δεν προκαλούν σοβαρά προβλήματα οι διαρροές του.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες, η πίεση του CO<sub>2</sub> είναι αρκετά μεγάλη (π.χ. στους -10°C 26,5 bar) και τούτο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στις προδιαγραφές των υλικών και των συνδέσεων.

Συνεχίζεται στο επόμενο τεύχος

### ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Νίκος Χαριτωνίδης, «Παραγωγή Ψύξης - Θέρμανσης και Αμμωνία», CRYOLOGIC EE, 2021.
2. Natural Refrigerant CO<sub>2</sub>, edited by Walter Reulens, October 2009, Leonardo project «NARECO<sub>2</sub>»



**ΓΡΑΦΕΙ Ο ΝΙΚΟΣ ΧΑΡΙΤΩΝΙΔΗΣ**  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ,  
MASTER OF ENGINEERING  
UNIV. OF SHEFFIELD  
ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΨΥΓΕΙΑ  
ΑΛΑΣΚΑ AEBTE & CRYOLOGIC EE.

<sup>1</sup> Κατάλληλη για τρόφιμα είναι η προπυλενική γλυκόλη (αφορά κίνδυνο διαρροής επί τροφίμων).

**Εξειδικευμένα προϊόντα**  
**Υψηλών Προδιαγραφών**

- **Απόδοση**
- **Πρωτοπορία**
- **Καινοτομία**
- **Custom εφαρμογες**

Ανοξείδωτος Αεροψυκτήρας  
με Ανοξείδωτο Στοιχείο Αμμωνίας



Αεροψυκτήρας Γλυκόλης  
με Water Defrost



Dry Cooler



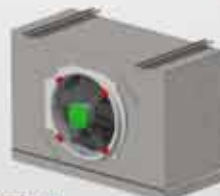
Στοιχείο Νερού με Χάλκινα Πτερύγια



Στοιχείο Φυσικής Κυκλοφορίας



Ανοξείδωτος Αεροψυκτήρας  
με Εποξειδικά βαμμένο Στοιχείο



Στοιχείο Ανοξείδωτο Αμμωνίας



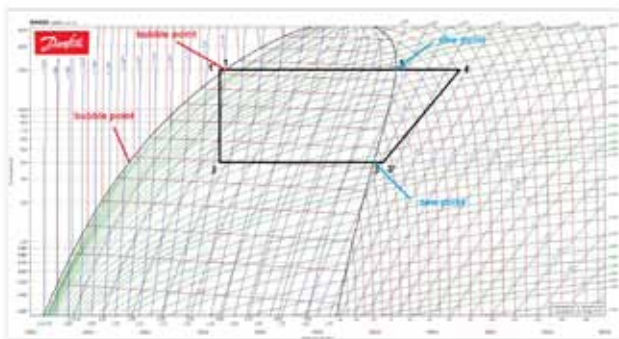
Όλα τα μοντέλα διατίθενται σε τυποποιημένες διαστάσεις, αλλά  
και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές του πελάτη

# Ρωτάτε Απαντάμε

**Σε μία εγκατάσταση με ψυκτικό ρευστό R449A ήθελα να μετρήσω την υπερθέρμανση. Μέτρησα την θερμοκρασία στην έξοδο του εξατμιστή και την πίεση αναρρόφησης. Ωστόσο όταν πήγα να μετατρέψω την πίεση αναρρόφησης σε θερμοκρασία διαπίστωσα ότι υπάρχουν δύο θερμοκρασίες, dew point και bubble point. Ποια πρέπει να χρησιμοποιώ για να μετρώ υπόψυξη και υπερθέρμανση;**

## Απάντηση:

Τα ψυκτικά ρευστά μπορεί να αποτελούνται από μία ουσία ή να είναι μείγμα ουσιών. Τα μείγματα ουσιών μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες με βάση την ASHRAE σε αζεοτροπικά (R5xx), και στα ζεοτροπικά (R4xx). Στα αζεοτροπικά ψυκτικά ρευστά όπως και αυτά που αποτελούνται από μία ουσία η διαδικασία της εξάτμισης και της συμπύκνωσης υπό σταθερή πίεση πραγματοποιείται και υπό σταθερή θερμοκρασία. Αντίθετα στα ζεοτροπικά μείγματα η θερμοκρασία εξάτμισης και συμπύκνωσης δεν είναι σταθερή. Σε αυτά η θερμοκρασία μεταβάλλεται μεταξύ δύο τιμών, του dew point που είναι η θερμοκρασία κορεσμένου ατμού και του bubble point που είναι η θερμοκρασία κορεσμένου υγρού. Αυτή η διαφορά θερμοκρασίας ονομάζεται glide και αλλάζει ανάλογα την πίεση. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι γιατί τα ψυκτικά ρευστά που περιέχονται στο R449A για παράδειγμα έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες συμπύκνωσης και εξάτμισης. Για το παράδειγμα του R449A το glide είναι 5,7°C σε πίεση 1bara και 4,2°C σε πίεση 20bara.



Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα πίεσης-ενθαλπίας οι ισοθερμοκρασιακές καμπύλες δεν ταυτίζονται με τις ισοβαρείς καμπύλες μέσα στη διφασική ζώνη. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα έχουμε χρησιμοποιήσει πίεση εξάτμισης 4 bara και πίεσης συμπύκνωσης 20 bara. Στα 20 bara το dew point είναι 47,4°C και το bubble point είναι 43,2°C. Στους 47,4°C λοιπόν ένα από τα συστατικά του R449A ξεκινάει να συμπυκνώνεται ενώ στους 43,2°C όλα τα συστατικά του έχουν συμπυκνωθεί πλήρως. Αντίστοιχα για την πίεση 4 bara το dew point είναι -7,2°C και το bubble point είναι -12,60°C. Αυτό σημαίνει ότι από τους 12,60°C ένα συστατικό του R449A ξεκινάει να εξατμίζεται και στους -7,2°C έχουν εξατμιστεί πλήρως όλα τα συστατικά του σε αυτή την πίεση.

Για τη μέτρηση λοιπόν της υπερθέρμανσης θα πρέπει να μετρήσουμε τη διαφορά θερμοκρασίας στην έξοδο του εξατμιστή από τη θερμοκρασία στην οποία έχει εξατμιστεί πλήρως το R449A. Για τον λόγο αυτό μετρώντας την πίεση αναρρόφησης την μετατρέπουμε σε θερμοκρασία χρησιμοποιώντας το dew point. Για το παράδειγμά μας αν η θερμοκρασία που μετράμε στην έξοδο του εξατμιστή είναι 0,8 °C η υπερθέρμανση είναι:  $0,8 - (-7,2) = 8^\circ\text{C}$

Αντίστοιχα για τη μέτρηση της υπόψυξης θα πρέπει να μετρήσουμε τη διαφορά θερμοκρασίας στην έξοδο του συμπυκνωτή από τη θερμοκρασία στην οποία έχει συμπυκνωθεί πλήρως το R449A. Άρα μετρώντας την πίεση συμπύκνωσης την μετατρέπουμε σε θερμοκρασία χρησιμοποιώντας το bubble point. Άρα για το παράδειγμά μας αν η θερμοκρασία που μετράμε στην έξοδο του συμπυκνωτή είναι 41,2°C η υπόψυξη είναι:  $43,2 - 41,2 = 2^\circ\text{C}$

Την απάντηση επιμελήθηκε  
ο κύριος ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΔΑΛΛΑΒΟΥΡΑΣ





### ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

- Οδηγίες για τον Covid-19
- Υπηρεσίες Τεχνικού Ασφαλείας
- Υπηρεσίες Ιατρού Εργασίας
- Εκπαιδευτικά προγράμματα
- Μετρήσεις Ποιότητας Εργασιακού Περιβάλλοντος
- Βιομηχανική ασφάλεια / Μελέτες
- Υποστήριξη σε θέματα Νομοθεσίας ΥΑΕ
- Διαγνωστικοί Έλεγχοι / Επιθεωρήσεις
- Θερμογραφικοί Έλεγχοι



### ΠΡΟΪΟΝΤΑ

- Μάσκες
- Γάντια
- Αντισηπτικά
- Εξοπλισμός Α' Βοηθειών
- Εξοπλισμός Πυρασφάλειας / Πυρόσβεσης
- Ερμάρια Ευφλέκτων
- Σήμανση
- Καθρέπτες Κυκλοφορίας
- Κράνη
- Γυαλιά Ασφαλείας
- Ωτοασπίδες
- Ένδυση Εργαζομένων
- Υποδήματα Ασφαλείας
- Απορροφητικά Υλικά Διαρροών



# Η αγάπη του Πλάτωνα ως θεραπεία για τις συγκρούσεις

Ο ΠΡΩΤΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΑΠΗ ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΕΡΧΕΤΑΙ ΣΕ ΜΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ. Ο ΠΛΑΤΩΝΑΣ ΉΤΑΝ Ο ΠΡΩΤΟΣ, ΕΜΠΝΕΥΣΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΡΜΕΝΙΔΗ, Ο ΟΠΟΙΟΣ ΚΑΤΑΛΑΒΕ ΤΗΝ ΑΛΗΘΙΝΗ ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΓΑΠΗΣ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΗΣ ΤΙΣ ΕΚΦΡΑΣΕΙΣ.

Στο Συμπόσιο, ο Πλάτων μας λέει μια πρόταση του Παρμενίδη για τη γέννηση του Έρωτα, του ημίθεου που δημιουργήθηκε από τον Πόρο και την Πενία, τα χρήματα και τη φτώχεια, ο οποίος, λόγω της καταγωγής του, είναι πάντα απών και σε νέες αναζητήσεις, αλλά την ίδια στιγμή, σε θέση να επιλύσει συγκρούσεις. Ο Πλάτων τον αναπαριστά ως ένα ασταθές ον που, αφού τον πάρουμε στην κατοχή μας, μας μεταδίδει τα ιδιόμορφα χαρακτηριστικά του και μας βοηθά να ζούμε καλύτερα τη ζωή μας. Το απόσπασμα του Παρμενίδη έχει ως εξής: "πρώτος απόλυτος από όλους τους θεούς, η θεά, σκέφτηκε ο Έρως". Μια σκέψη που περιέχει μέσα του ικανό συμβολισμό να περιβάλλει τη βαθύτερη έννοια του όντος-του-κόσμου μας σε σχέση με την αγάπη. Ο Παρμενίδης με το περίφημο λογισμό «Το ον είναι, και δεν είναι δυνατόν να μην είναι ... δεν είναι και δεν είναι απαραίτητο να είναι» εισάγει στον φιλοσοφικό προβληματισμό όχι μόνο τη γνώση ότι τίποτα δεν δημιουργείται από το τίποτα, και τίποτα δεν μπορεί να καταστρέψει τίποτα, αλλά συνδέοντας αυτή την ιδέα με τον Έρωτα, δίνει σκέψη στη γενετική αξία του: ο Παρμενίδης δίνει έτσι στον Έρωτα ένα θεμελιώδες καθήκον, δηλαδή τη μετακίνηση του σύμπαντος. Μας μιλά για την ύπαρξη, τη σκέψη και την αγάπη, και στη συνέχεια βλέπουμε πώς να συνδέσουμε τα τρία σημεία. Η σκέψη είναι η γέννηση του νου και η θεά, όταν το σκέφτηκε, δημιούργησε την αγάπη που υπάρχει στις διάφορες μορφές της: γέννησε την αγάπη με την πράξη σκέψης. Η αγάπη συνεπώς φέρει μέσα της μια θεία σπίθα που είναι η τελειότητα, αλλά η αγάπη δεν είναι τέλεια: όποιος πάντα λείπει μπορεί να είναι ατελής. Η αγάπη, που γεννήθηκε από τη σκέψη της θεάς, επίσης δεν δημιουργείται από το τίποτα και δεν μπορεί να καταστραφεί σε τίποτα. Αυτό που ο Παρμε-

νίδης επιβεβαίωσε για τη φύση της σκέψης μπορεί συνεπώς να συσχετιστεί με τη φύση του Έρωτα: να γεννηθεί από μια ανθρώπινη ανάγκη, όπως είναι η αγάπη. Και επιστρέφουμε στην ατέλεια, όποιος είναι τέλειος δεν χρειάζεται τίποτα, ενώ η αγάπη και η σκέψη βρίσκονται σε συνεχή επανεξέταση. Πώς να εξηγήσει αυτή την αντίθεση; Υπενθυμίζοντας ότι δεν είναι μια μικρή ατέλεια να υπονομεύσουμε και να ακυρώσουμε την αρχική τελειότητα, η μικρή ατέλεια καθίσταται απλώς ανθρώπινη και συνεπώς πρακτική στις ανθρώπινες σχέσεις. Ας επιστρέψουμε στη «θεωρία» που εμπνεύστηκε από τον καθηγητή του τον Σωκράτη ο Πλάτωνας: ο Έρως ως εκπρόσωπος της αγάπης μεταξύ ανθρώπων ζει σύμφωνα με τη διπλή φύση του: λαχταρά ο,τιδήποτε έχει μέσα του την έλλειψη, όπως η μητέρα του, αλλά γνωρίζει πάντα να βρει τη λύση για την έλλειψη ή να βρει χρήματα, σύμφωνα με τη φύση του πατέρα. Και έτσι, δεν είναι ούτε θεϊκός ούτε θνητός, αλλά ένας ημίθεος, ξέρει να αντιπροσωπεύει την ανθρώπινη αγάπη σε οποιαδήποτε κατάσταση θέλει να εκφράσει. Όχι μόνο η αγάπη για τα ζευγάρια, αλλά και για τις τέχνες, την πολιτική, τη γραφή ... τη σκέψη. Και έτσι η αντίθεση είναι εμφανής. Η σκέψη για τον Πλάτωνα είναι ζωτική δύναμη κινούμενη από μια αδιάκοπη δίψα για γνώση που ο Έλληνας φιλόσοφος αναγνωρίζει με αγάπη. Συνεπώς, η σκέψη είναι ουσιαστικά ο Έρως, η επιθυμία και η αδυσώπητη φρενιτιδα της επιστροφής εκεί από όπου προέκυψε, δηλαδή από τον κόσμο των ιδεών. Αλλά επειδή, λόγω ενός πρωτότυπου σφάλματος, οι άνθρωποι έχουν ξεχάσει τον στόχο που ωθεί τις σκέψεις τους να κινούνται και να ανακατεύονται αδιάκοπα, καταδικάζονται σε δυσσέσκεια. Το καθήκον της φιλοσοφίας είναι να ξυπνήσει την αδρανή ανάμνηση. Ο επαναπροσδιορισμός του "Έρωτα" είναι το κα-

θήκον του φιλόσοφου, μια αποστολή που δεν επιτυγχάνεται μόνο με λογική.

Ο Έρως, ο οποίος είναι ο θεός και η παραφυσία της, είναι μια δύναμη που μπορεί να μας χτυπήσει, να μας κατακτήσει, να μας τρελάνει: αφήνει τα βέλη του χωρίς προειδοποίηση, ακόμη και όταν δεν είμαστε έτοιμοι να λάβουμε τη ζωτική του δύναμη. Ναι, επειδή η αγάπη είναι η δύναμη της ζωής που επιδιώκει αδιάκοπα να ξεπεράσει τον θάνατο. Αν είναι αλήθεια ότι γενικά δεν είμαστε έτοιμοι να πεθάνουμε, δεν είμαστε έτοιμοι να αγαπήσουμε με τον ίδιο τρόπο: δεν είμαστε έτοιμοι λόγω των δύο μεγάλων κινήσεων, της αγάπης και του θανάτου, μεταξύ των οποίων το έλεος ζούμε. Ακόμη και όταν σε κατάσταση απελπισίας θέλουμε να πεθάνουμε, η αγάπη μας παίρνει στην αγκαλιά της και μας επαναφέρει στη ζωή, με τον ίδιο τρόπο όπως όταν θέλουμε να αγαπήσουμε και να αγαπηθούμε, ο θάνατος μερικές φορές παρεμβαίνει για να μας σταματήσει. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου αυτό συμβαίνει, και αυτό πρέπει να μας κάνει να μπορούμε να εξηγήσουμε τις απογοητεύσεις που κρατούν σε απόσταση την αγάπη, όταν μολυνόμαστε από την κακή δύναμη του θανάτου. Στις στιγμές που ο Έρως παρεμβαίνει νικηφόρα, συμβαίνει μια εξαιρετική ανατρεπτική ισορροπία: η αγάπη, διακατέχοντάς μας, μας αναγκάζει να αλλάξουμε και για το λόγο αυτό, μόνο και μόνο για να την ακολουθήσουμε, έχουμε την τάση να μεταμορφωνόμαστε, να βρίσκουμε νέους ορίζοντες, και να ξαναγεννιόμαστε πάρα πολύ ερωτευμένοι, ακόμα κι αν δεν είμαστε έτοιμοι.

Μπορούμε να ερωτευθούμε με μια ιδέα, μια αποστολή ή ένα άτομο, αλλά ο μηχανισμός που αποτελεί τη βάση της αλλαγής μας είναι πάντα ο ίδιος. Όπως έλεγε ο Dante, είναι η αγάπη που μετακινεί τον ήλιο και τους άλλους.

## ΣΥΛΛΥΠΗΤΗΡΙΑ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Ο πρόεδρος και τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου του Σ.Ε.ΨΥ.Π εκφράζουν την βαθύτατη θλίψη τους και τα θερμά τους συλλυπητήρια για την απώλεια, στις 8/6/21, του συναδέλφου και μέλους του Σωματείου Σταύρου Γιανναρά. Ο Σταύρος υπήρξε συνειδητό και δραστήριο μέλος συμμετέχοντας ενεργά στα δρώμενα του Σωματείου με την πολύχρονη παρουσία του στα Διοικητικά Συμβούλια προσφέροντας πάντα τις υπηρεσίες του με προθυμία. Δύναμη και κουράγιο είναι οι ευχές όλων μας στην οικογένειά του και Καλό Παράδεισο στον αγαπητό μας συνάδελφο.





## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### ΧΟΝΔΡΙΚΗ ΠΩΛΗΣΗ / ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2020-2021



ΔΕΙΤΕ ΤΟΝ  
ΚΑΤΑΛΟΓΟ  
ONLINE!

#### ΚΑΤΕΒΑΣΤΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ KontousiasAir



για iPhone

- Σκανάρετε με την κάμερα σας το QR Code ή πληκτρολογήστε στο safari: [app.kontousiasair.gr](http://app.kontousiasair.gr)
- Αφού μπείτε στον ιστότοπο, στο κάτω μενού πατήστε το κουμπί: 
- Στο κυλιόμενο μενού επιλέξτε "Προσθήκη στην οθόνη Αφιετριάς"
- Επιλέξτε πάνω δεξιά "Προσθήκη". Η εφαρμογή θα βρίσκεται στην επιφάνεια σας.



για Android  
Google Play

- Πληκτρολογήστε: [kontousiasair](http://kontousiasair)





# Ο ρόλος των ιερέων στην αρχαία Ελλάδα

ΚΑΜΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΕΙΑ, ΓΡΑΦΕΙ Ο Μ. Α. ΤΙΒΕΡΙΟΣ, ΔΕΝ ΕΓΙΝΕ ΘΕΟΚΡΑΤΙΚΗ ΟΥΤΕ ΕΠΕΤΡΕΨΕ ΟΙ ΙΕΡΕΙΣ ΤΗΣ ΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΟΥΝ ΜΙΑ ΚΛΕΙΣΤΗ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΗ ΟΜΑΔΑ, ΜΙΑ ΚΑΣΤΑ, ΙΚΑΝΗ ΝΑ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΑ ΠΡΑΓΜΑΤΑ



Για τους αρχαίους προγόνους μας κάθε ελεύθερος πολίτης είχε το δικαίωμα να ασκήσει το λειτουργήμα της ιεροσύνης. Οι ιερείς δεν σχημάτισαν ποτέ οργανωμένη ομάδα, δεν είχαν ιεραρχία, δεν έφεραν κανένα εξωτερικό γνώρισμα στις καθημερινές τους εμφανίσεις και η επιλογή τους δεν συνοδευόταν από κάποιο είδος χειροτονίας ή μύησης, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων. Τη θυσία, την κύρια λατρευτική πράξη των αρχαίων, με την οποία πίστευαν ότι γίνονταν φιλοξενούμενοι και ομοτράπεζοι των θεών τους, μπορούσε να την κάνει οποιοσδήποτε. Ο αρχηγός κάθε οικογένειας ήταν συγχρόνως και ιερέας της. Ο θεός δεχόταν τους πάντες αρκεί αυτοί να σέβονταν τους νόμους, γραπτούς ή άγραφους. Τη σχετική τελετουργία της θυσίας, δρώμενα και λεγόμενα, την ήξεραν όλοι, έχοντας συμμετάσχει από μικρά παιδιά σε πολλές τέτοιες λατρευτικές εκδηλώσεις. Ωστόσο στις μεγάλες επίσημες κρατικές γιορτές ήταν απαραίτητο κάποιος να έχει την ευθύνη της οργάνωσης της όλης τελετουργίας και ήταν αυτός που εκφωνούσε επίσης τη σχετική προσευχή και έκανε την απαραίτητη σπονδή. Στην Αθήνα υπεύθυνος για τις περισσότερες κρατικές γιορτές ήταν ένας ανώτατος αξιωματούχος, ο «άρχων βασιλεύς», που εκλεγόταν για ένα χρόνο, και ήταν αυτός που διοικούσε «τας πατρίους θυσίας... πάσας».

Αλλά και για την εξασφάλιση της παρουσίας των θεών, που ήταν τα ίδια τα ιερά τους, από τυχόν καταπατήσεις και γενικά για τη μέριμνα να γίνονται εδώ όλα σύμφωνα με τη θεϊκή θέληση, η παρουσία ιερέων σε κάθε ιερό ήταν απαραίτητη. Για την ηλικία και το φύλο τους, τη διάρκεια άσκησης των καθηκόντων τους, για το αν ήταν παντρεμένοι ή όχι, για το επίπεδο των γνώσεών τους κ.ά. δεν υπήρχαν κανόνες που να ισχύουν σε όλο τον αρχαίο ελληνικό κόσμο. Διέφεραν από πόλη σε πόλη και από λατρεία σε λατρεία. Συνήθως οι ιερείς (ή ιέρειες) εκλέγονταν ή κληρώνονταν για ένα χρόνο, δεν έλειπαν ωστόσο και ισόβια ιερατικά αξιώματα και περιοριζόνταν αυστηρά στο ιερό στο οποίο είχαν οριστεί. Φυσικά το ίδιο πρόσωπο μπορούσε να οριστεί ιερέας σε περισσότερα ιερά. Για τον ορισμό ιερέων κατέφευγαν συχνά στη διαδικασία της κλήρωσης, επειδή μ' αυτήν η θεϊκή βούληση εκφραζόταν πιο άμεσα και συγχρόνως απέφευγαν και τα... μαγειρέματα, σύνθητες φαινόμενο κάθε φορά που η προς πληρωμή θέση έχει πολύ... ψωμί. Τους ιερείς βοηθούσαν στα καθήκοντά τους «νεωκόροι», οι φύ-

λακες δηλαδή του ιερού και υπεύθυνοι για την καθαριότητα, «ιεροποιοί», που φρόντιζαν κυρίως για το πρακτικό μέρος των θυσιών, και «επιμελταί και ιεροταμίαι», που ήταν επιτροπές πολιτών διορισμένες από την πολιτεία για να επιβλέπουν τα οικονομικά των ιερών.

Υπήρχαν όμως και ορισμένα ιερατικά αξιώματα που ήταν κληρονομικά. Σε παλιότερες εποχές, όταν κυριαρχούσε ο θεσμός της βασιλείας, ο βασιλιάς ήταν αυτός που ασκούσε τόσο την πολιτική όσο και τη θρησκευτική εξουσία. Αργότερα όμως, όταν οι βασιλείς έχασαν τη δύναμή τους, σε κάποιες περιπτώσεις και μετά από... σκληρές διαπραγματεύσεις, κράτησαν το μάλλον τιμητικό δικαίωμα να ασκούν αποκλειστικά αυτοί και οι απόγονοί τους τη λατρεία μιας σημαντικής θεότητας. Υπήρχαν όμως και άλλοι λόγοι που έκαναν τη θητεία ενός ιερέα κληρονομική.

Με το πέρασμα του χρόνου και κυρίως μετά την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου, όταν οι θρησκευτικές εκδηλώσεις γίνονταν όλο και πιο πομπώδεις, ενώ αντίθετα η πίστη προς το θείο καθημερινά ατονούσε, η πολιτεία έβγαζε μερικές φορές τα ιερατικά αξιώματα σε πλειοδοτικούς διαγωνισμούς! Τα έδινε σ' αυτούς που πρόσφεραν τα περισσότερα χρήματα. Με τέτοιες διαδικασίες όμως μπορεί το κράτος να εξασφάλιζε πρόσθετους οικονομικούς πόρους αλλά στην πραγματικότητα βεβήλωνε τη θρησκεία και τραυματίζε καίρια το θρησκευτικό συναίσθημα. Από μια τέτοια θρησκεία δεν είχαν πλέον τίποτε να περιμένουν οι άνθρωποι.

Οι ιερείς, εκτός από τον σεβασμό που απολάμβαναν από την πολιτεία και τους πιστούς, είχαν και τιμητικές και κυρίως υλικές απολαβές, που το μέγεθός τους εξαρτιόταν από τη σπουδαιότητα του ιερού στο οποίο υπηρετούσαν. Όπως και σήμερα, έτσι και κατά την αρχαιότητα έπαιρναν ένα σημαντικό μέρος από τις προσφορές των πιστών, όπως π.χ. τμήματα των θυσιαζόμενων ζώων και μερικές φορές και τα δέρματά τους, άρτους, καρπούς, λάδι, κρασί. Δεν λείπουν ωστόσο και περιπτώσεις όπου ένας ιερέας, προερχόμενος βέβαια από εύπορη οικογένεια, έδινε περισσότερα στο ιερό από όσα έπαιρνε από αυτό.

Ιερατικό αξίωμα μπορούσε να διεκδικήσει οποιοσδήποτε πολίτης αρκεί να ήταν αρτιμελής, νομοταγής και να διακρινόταν από αγνότητα ψυχής. Μας έχει σωθεί ο κανονι-

σμός της λατρείας της Αθηνάς Νίκης πάνω στην Ακρόπολη, από τον οποίο μαθαίνουμε ότι η ιέρεια εκλεγόταν από την Εκκλησία του Δήμου, από το ανώτατο δηλαδή πολιτικό όργανο της αθηναϊκής Δημοκρατίας, ανάμεσα από όλες τις αθηναίες δέσποινες. Ορισμένα ωστόσο ιερά ζητούσαν αυξημένα προσόντα από τους ιερείς τους. Έτσι, π.χ., οι ιερείς του Ασκληπιού έπρεπε να είναι καλοί ιατροί, ενώ αυτοί του μαντείου των Δελφών έπρεπε να έχουν υψηλή μόρφωση και να είναι άριστοι γνώστες όσων συνέβαιναν στον τότε γνωστό κόσμο. Κατά τη διάρκεια της θητείας τους οι ιερείς και οι ιέρειες έπρεπε να διατηρούν μακριά κόμη, να αποφεύγουν οποιαδήποτε επαφή με νεκρό ή λεχώνα και να απέχουν από σεξουαλικές δραστηριότητες. Στις ιεροτελεστίες έφεραν στην κεφαλή τους ταινία και στεφάνι, φορούσαν πολυτελή ενδύματα με ειδική ζώνη στη μέση και κρατούσαν ράβδο. Ακόμη, μερικές λατρείες απαιτούσαν οι ιερείς τους να ήταν παρθένες, ενώ άλλες ζητούσαν από τους ιερείς να απέχουν, κατά τη διάρκεια της γιορτής, από κάποια φαγητά. Σπάνιες είναι εκείνες που ήθελαν τις ιέρειες (ή τους ιερείς) να παραμένουν για όλη τους τη ζωή ανύπαντροι. Οπωσδήποτε στην αρχαία Ελλάδα δεν υπήρχαν επαγγελματίες ιερείς και την ιερατεία δεν την ασκούσαν ως επάγγελμα αλλά ως τιμητική υπηρεσία που έδινε στον κάτοχο της πρόσθετο κύρος.

Οπωσδήποτε η αρχαία ελληνική θρησκεία δεν βασιζόταν σε υψηλά, θεολογικά δόγματα. Δεν είχε ιερές γραφές αλλά μερικούς ύμνους και κάποιες τυποποιημένες προσευχές. Πάντα υπήρχε η τάση υποταγής της θρησκείας στην πολιτεία. Η Εκκλησία του Δήμου, το ανώτατο πολιτικό όργανο της αθηναϊκής Δημοκρατίας, εφαιρνε αποφάσεις και για θρησκευτικά θέματα. Καμιά ελληνική πολιτεία δεν έγινε θεοκρατική ούτε επέτρεψε οι ιερείς της να αποτελέσουν μια κλειστή οργανωμένη ομάδα, μια κάστα, ικανή να επηρεάζει σημαντικά τα πολιτικά πράγματα, όπως π.χ. συνέβαινε στην αρχαία Αίγυπτο. Και σ' αυτό ασφαλώς ρόλο έπαιξε και ο τρόπος με τον οποίο ορίζονταν οι ιερείς στην αρχαία Ελλάδα. Ένας τρόπος που και αυτός επέτρεψε στη θρησκεία να παίξει πρωταγωνιστικό ρόλο στη διαμόρφωση του θαυμαστού αρχαίου ελληνικού πολιτισμού.

Ο κ. Μιχάλης Α. Τιβέριος είναι καθηγητής Κλασικής Αρχαιολογίας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Πηγή: <https://www.tovima.gr/>



# SKYWORTH

Εμπιστευτείτε τους ειδικούς, τους ανθρώπους που είναι δίπλα σας για ό,τι χρειαστείτε, από την προμήθεια μέχρι και την εγκατάσταση των Skyworth κλιματιστικών σας.

**Εμπιστευτείτε κλιματιστικά με πρόσωπο.**



# Εδώ γελάμε Ποιος είπε τι... Ξέρετε ότι...



## Εδώ γελάμε

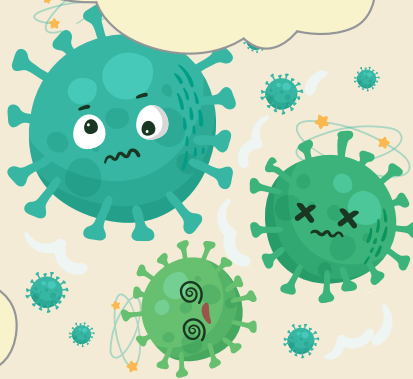


Ένα μήνα σχέση κάνεις,  
ένα χρόνο ψυχανάλυση θες!

Πηγή: hysteria.gr - @MERKEL\_7

Τα μόνα θετικά  
στις ειδήσεις είναι  
**τα κρούσματα!**

Πηγή: hysteria.gr - @evfot



Το άγχος με παχαίνει  
και το πάχος με αγχώνει,  
**καμία σωτηρία!**

Πηγή: hysteria.gr - @abbazoor



## Από πού προήλθε η φράση

### Δεν ιδρώνει το αυτί του

Λέγεται ότι αυτή η έκφραση η οποία υποδηλώνει την αδιαφορία, προέρχεται από μία συμβουλή που έδωσε σε μία κοπέλα ο Ασκληπιός, ο πατέρας της Ιατρικής, όταν αυτή τον ρώτησε πως μπορεί να κάνει κάποιον νέο που της άρεσε να την αγαπήσει. Ο Ασκληπιός την συμβούλεψε να κλείσει τον νεαρό σ' ένα πολύ ζεστό δωμάτιο. Αν ιδρώναν τα αυτιά του, αυτό θα σήμαινε ότι θα την αγαπούσε. Αν πάλι όχι, να τον ξεχνούσε και να μην παιδευόταν άλλο.



## Ποιος είπε τι...

Άχθος αρούρης»: (Βάρος της γης)

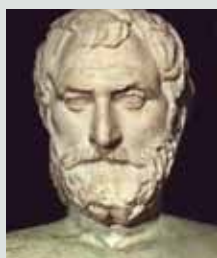
Το είπε ο Αχιλλέας στη μητέρα του Θέτιδα, όταν ήταν πολύ στεναχωρημένος για το θάνατο του αγαπημένου του φίλου Πάτροκλου. Η φράση χρησιμοποιείται μεταφορικά για ανθρώπους που θεωρούνται άχρηστοι.



Κρέσσων οικτιρμού φθόνος  
Κάλλιο να σε ζηλεύουνε  
παρά να σε λυπούνται. Πίνδαρος



Εγγύα, πάρα δ' άτο  
Όταν έχεις δάνειζε,  
μα εγγυητής μην μπαίνεις  
θαλής



## Ξέρετε ότι

Οι γιούρτες είναι οι σκηνές που μένουν οι νομάδες. Κατασκευάζονται από υφάσματα και δέρματα πρόβατων που τοποθετούνται πάνω σε έναν ξύλινο σκελετό. Στο κέντρο της οροφής υπάρχει μια τρύπα από την οποία βγαίνει ο καπνός από τη σόμπα που χρησιμοποιείται για μαγείρεμα και θέρμανση.



Ο Τζένγκις Χαν ήταν μία από τις κορυφαίες προσωπικότητες που περπάτησαν ποτέ στην Οικουμένη. Σε ηλικία μόλις 20 ετών ξεκίνησε να δημιουργήσει μια μεγάλη στρατιά για να ενώσει κάτω από τον ζυγό του τις ανεξάρτητες φυλές της Νοτιοανατολικής Ασίας, έργο που τελεσφόρησε πέρα από κάθε φιλοδοξία: η Μογγολική Αυτοκρατορία ήταν η μεγαλύτερη που θα έβλεπε ποτέ ο κόσμος πριν από την εμφάνιση της βρετανικής.

## Αρχαία ελληνικά ανέκδοτα

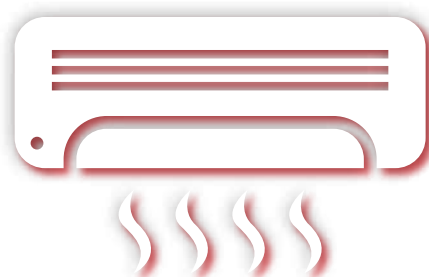
Ένας Αθηναίος ταξίδευε με πλοίο με πολλούς άλλους. Ξέσπασε όμως δυνατή τρικυμία και το πλοίο ανατράπηκε. Όλοι προσπαθούσαν να σωθούν κολυμπώντας, ο Αθηναίος όμως έχανε τον καιρό του καλώντας τη θεά Αθηνά σε βοήθεια. Ένας από τους ναυαγούς, που κολυμπούσε κοντά του, του είπε: «Συν Αθηνά και χείρα κίνει» (Φώναζε την Αθηνά, μα κούνα και τα χέρια σου).



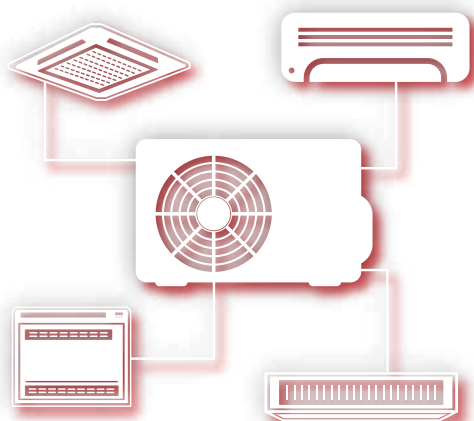


# Haier

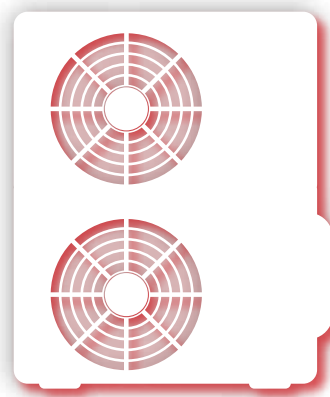
## NOBU



**Οικιακά**



**Πολυδιαιρούμενα**



**Ημικεντρικά**



**ΘΕΡΜΟΚΛΙΜΑ ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ Ι. ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε**  
**ΤΕΧΝΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

**ΕΔΡΑ:** Κεραμέων 9, 10436 Αθήνα  
τ. 210 5227310, f. 210 5227801

**ΕΚΘΕΣΗ:** Λένορμαν 231, 10442 Αθήνα  
τ. 211 1827280, f. 210 5227801

email: [info@thermoklima.gr](mailto:info@thermoklima.gr)  
[www.thermoklima.gr](http://www.thermoklima.gr)

# ΜΕΓΑΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

## ΧΑΛΚΟΡ

Ασχολείσαι επαγγελματικά με τη  
θέρμανση ή τον κλιματισμό;  
Είσαι υδραυλικός,  
θερμοϋδραυλικός ή ψυκτικός ;  
Ξέρεις τους σωλήνες του  
χαλκού σαν την παλάμη του  
χεριού σου;  
Τότε μπορείς να γίνεις ο  
Εγκαταστάτης της Χρονιάς!



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗΣ  
ΤΗΣ ΧΡΟΝΙΑΣ  
2020

**ΜΠΕΣ,  
ΠΑΡΕ ΜΕΡΟΣ  
ΚΑΙ ΚΕΡΔΙΣΕ  
ΔΩΡΑ!**

Τώρα ο χαλκός σου κάνει χρυσά δώρα!

**[www.egatastatisxronias.gr](http://www.egatastatisxronias.gr)**