



Αντλίες Θερμότητας για τη θέρμανση κατοικιών Σημεία προσοχής και καλές πρακτικές

29 Απριλίου 2018

Βασίλης Κοκκίνης

Ενεργειακός Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Τμήμα Θέρμανσης Daikin Ελλάς

Ποια είναι τα συστήματα υψηλής απόδοσης;

Λέβητες συμπτυκνωμάτων

- + Πιο αποδοτικοί από τους παραδοσιακούς
- + Σχετικά φθηνή τεχνολογία

Απόδοση	90-97%
COP	0,90-0,97

Αντλίες θερμότητας

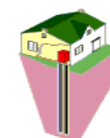
- + Πολύ πιο αποδοτικές
- + Δεν χρησιμοποιείται καύσιμο



Νερό-Νερό



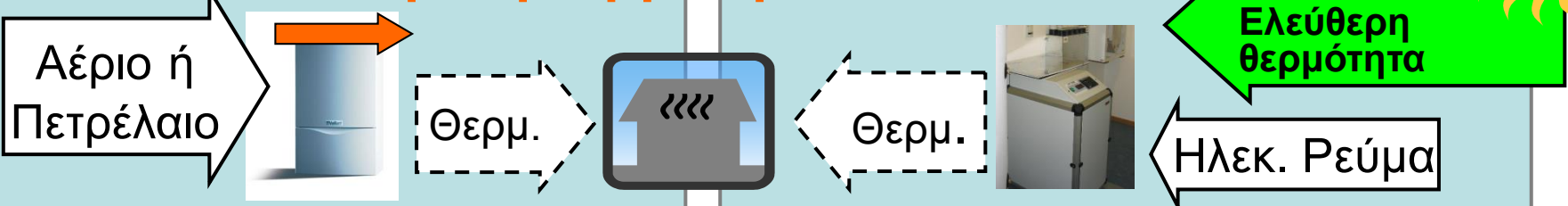
Έδαφος-Νερό



Αέρας-Νερό

Απόδοση	300-500%
COP	3-5

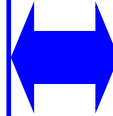
3-10% Χαμένη θερμότητα



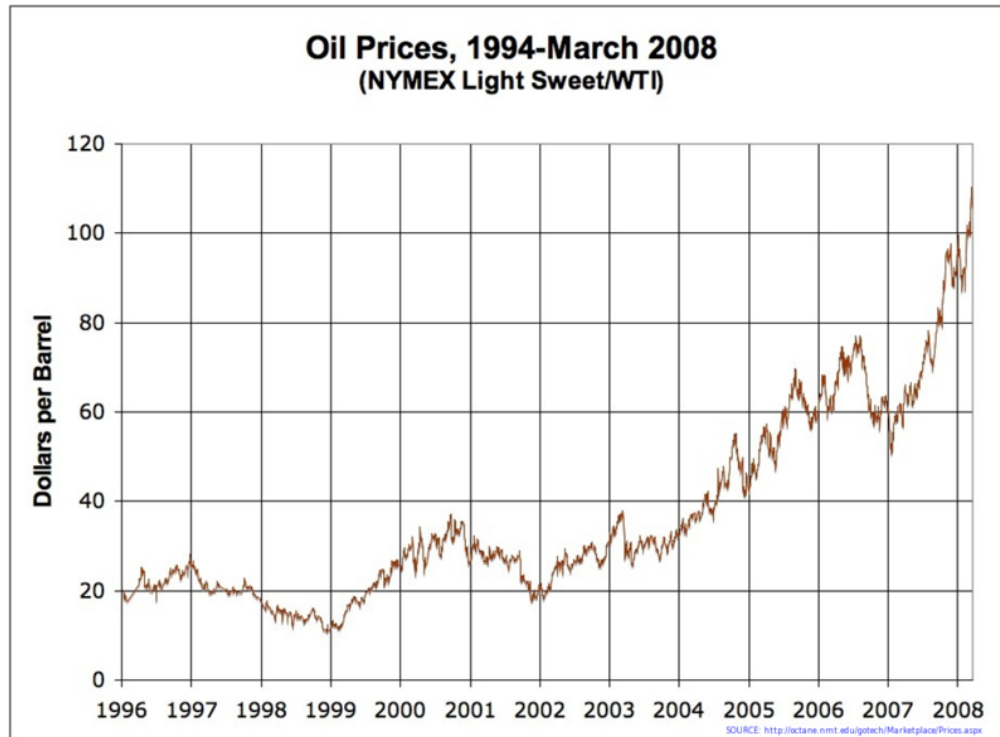
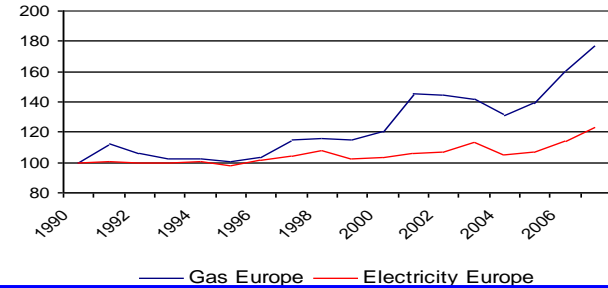
Οι Α/Θ ως εναλλακτική των καυστήρων ορυκτών καυσίμων

Τιμές Ενέργειας

Συνεχώς αυξανόμενες τιμές των ορυκτών καυσίμων λόγω της αυξανόμενης ζήτησης και της περιορισμένης διαθεσιμότητας



Τιμές Ηλεκτρικού & Φυσικού Αερίου



Οι Α/Θ ως εναλλακτική των καυστήρων ορυκτών καυσίμων

Τιμές Ενέργειας

Συνεχώς αυξανόμενες τιμές των ορυκτών καυσίμων λόγω της αυξανόμενης ζήτησης και της περιορισμένης διαθεσιμότητας

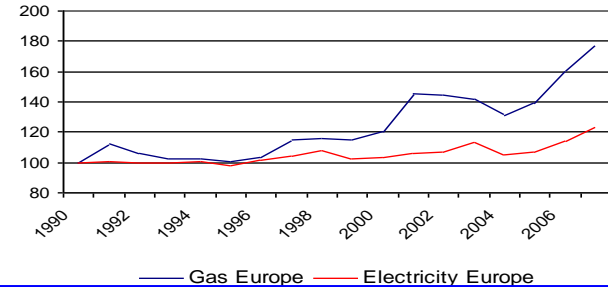
Οικολογική Συνείδηση

Προσπάθειες μείωσης των εκπομπών CO₂ και της κατανάλωσης ενέργειας

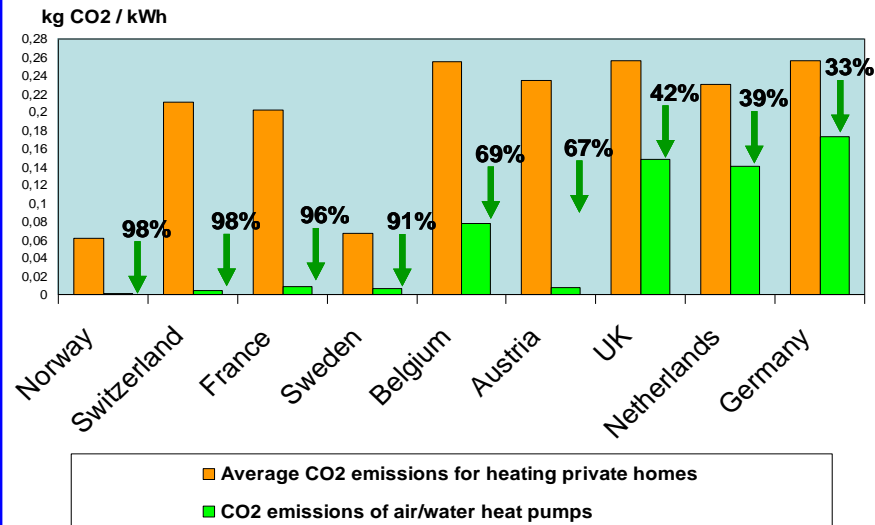
Νομοθεσία & Κίνητρα

- Αλλαγές στη «χρήση» της ενέργειας
- Επίτευξη στόχων (Κυότο)
- Επιβράδυνση και εν συνεχεία παύση της κλιματικής αλλαγής

Τιμές Ηλεκτρικού & Φυσικού Αερίου



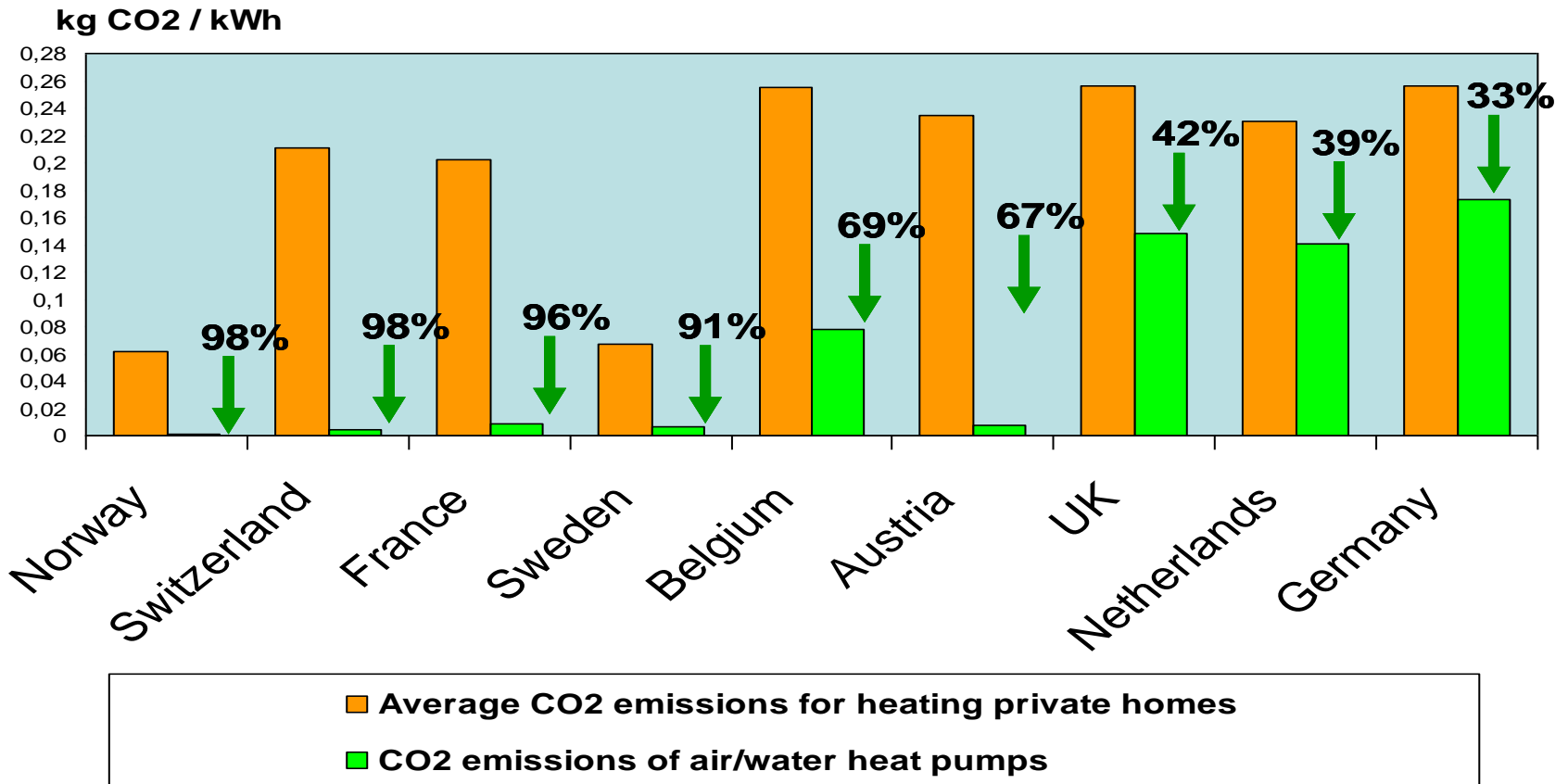
... η Α/Θ μειώνει τις εκπομπές CO₂



Source: UNFCCC, 2003 (United Nations Framework Convention on Climate Change)

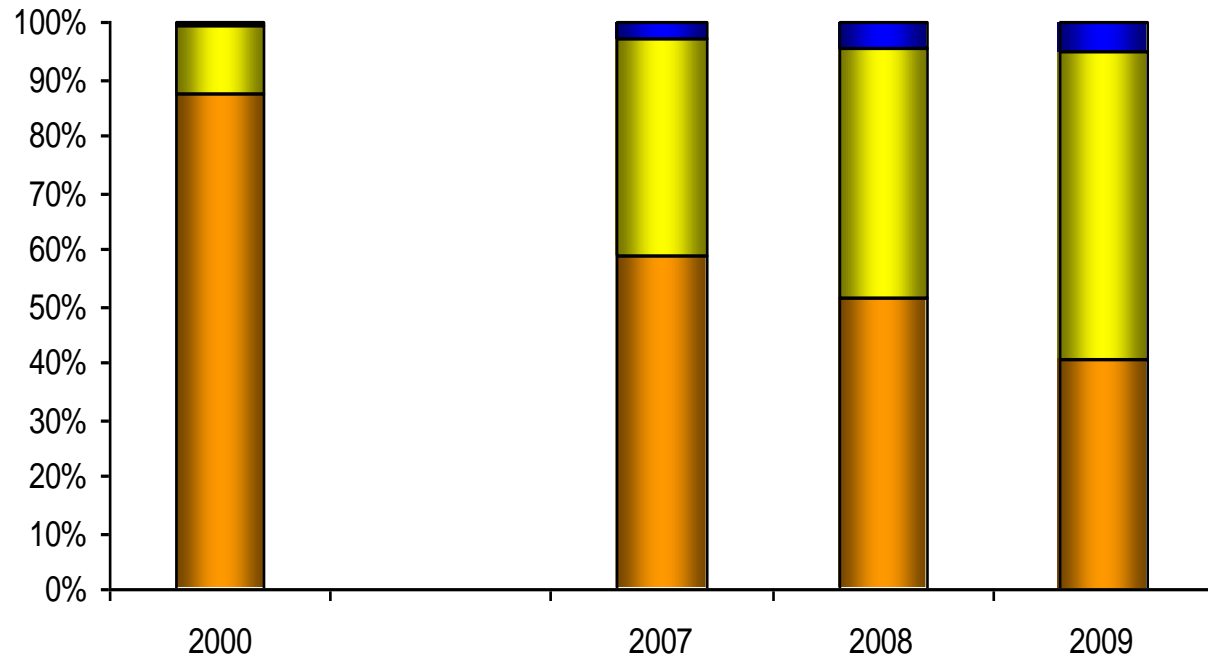
Οι Α/Θ ως εναλλακτική των καυστήρων ορυκτών καυσίμων

... η Α/Θ μειώνει τις εκπομπές CO₂



Source: UNFCCC, 2003 (United nations Framework Convention on Climate Change)

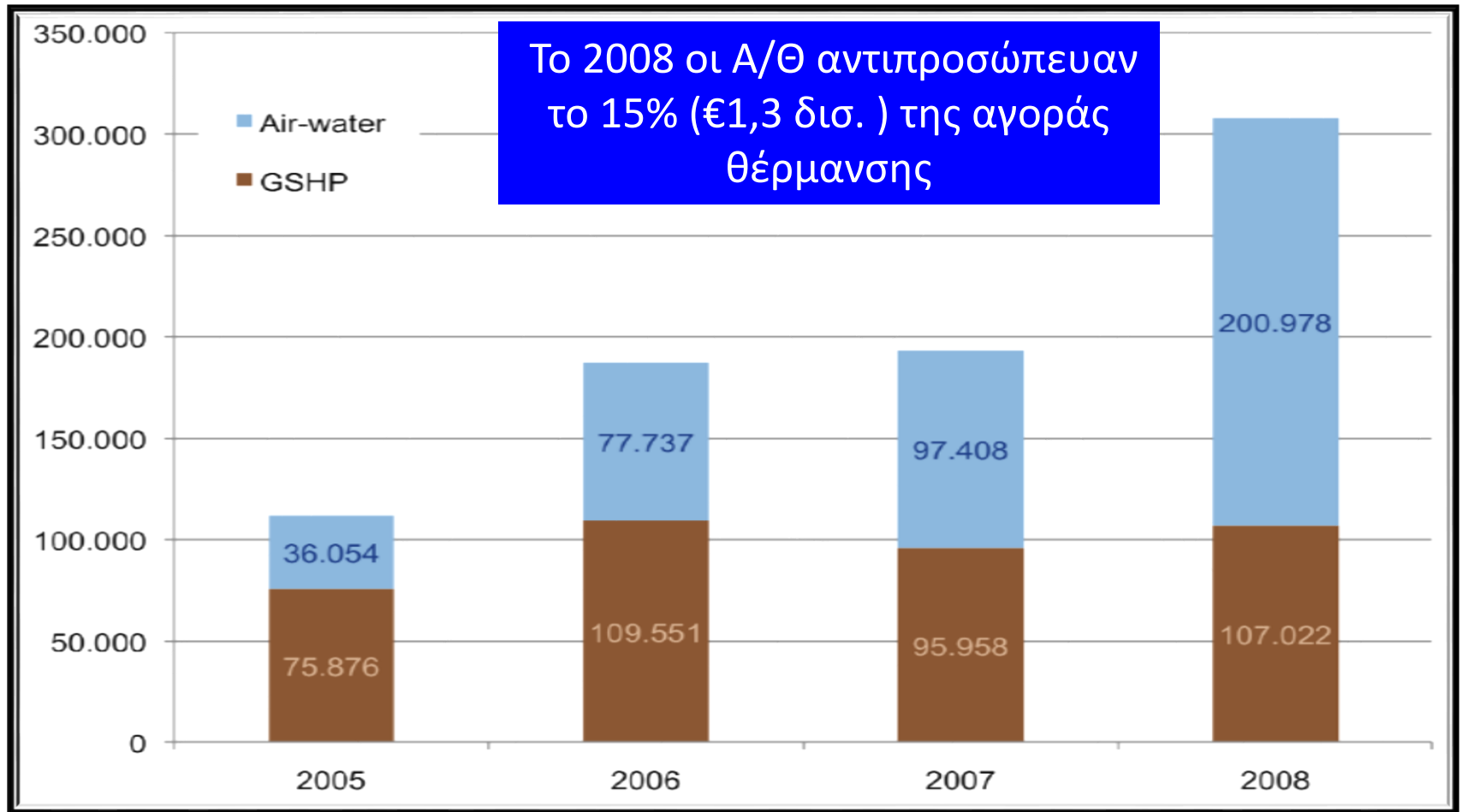
Οι Α/Θ ως εναλλακτική των καυστήρων ορυκτών καυσίμων



Κύρια Χαρακτηριστικά:

- ✓ Οι καυστήρες εξακολουθούν να αποτελούν την πλειοψηφία των συστημάτων θέρμανσης στην Ευρώπη.
- ✓ Η τεχνολογία συμπύκνωσης αποτελεί πλέον την κύρια λύση.
- ✓ Το μερίδιο των συστημάτων θέρμανσης που στηρίζεται στην τεχνολογία της αντλίας θερμότητας αέρος νερού είναι συνεχώς αυξανόμενο.
- ✓ Οι Α/Θ αντιμετωπίζονται πλέον ως η εναλλακτική των καυστήρων.

Οι Α/Θ ως εναλλακτική των καυστήρων ορυκτών καυσίμων



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

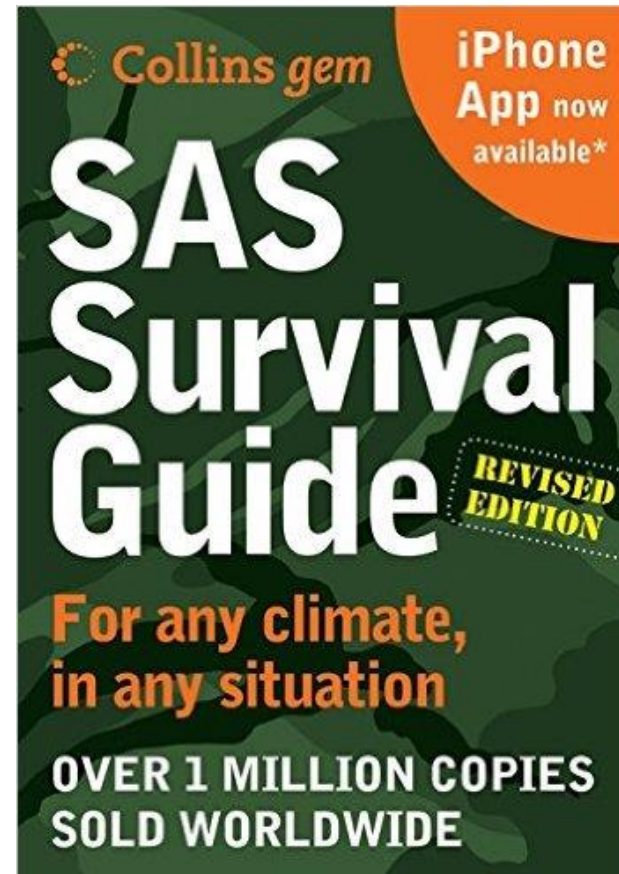


Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

ΟΔΗΓΟΣ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

1. Χρειαζόμαστε αντλία θερμότητας;



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

1. Χρειαζόμαστε αντλία θερμότητας;



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

1. Χρειαζόμαστε αντλία θερμότητας;



80τ.μ. κατοικία

Παρνασσός

Μόνο Θέρμανση

Ζητούμενο η εξοικονόμηση

Έχει λέβητα πετρελαίου

Χρησιμοποιείται λίγες ημέρες το χρόνο

Κατανάλωση 400-500 λίτρων ετησίως

Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

1. Χρειαζόμαστε αντλία θερμότητας;



200τ.μ. μόνιμη κατοικία

Αλεξανδρούπολη

Υπάρχει ανεξάρτητο σύστημα ψύξης

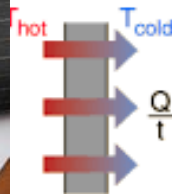
Έχει λέβητα πετρελαίου

Ζητούμενο η εξοικονόμηση

Κατανάλωση 400-500 λίτρων ετησίως

Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

2. Σωστή διαστασιολόγηση



Standard R11 wall
in, you lose
U/hr per square
wall space, per
Fahrenheit
temperature difference.

$$\text{Heat loss rate} = \frac{Q}{t} = \frac{(\text{Area}) \times (T_{\text{inside}} - T_{\text{outside}})}{\text{Thermal resistance of wall}}$$

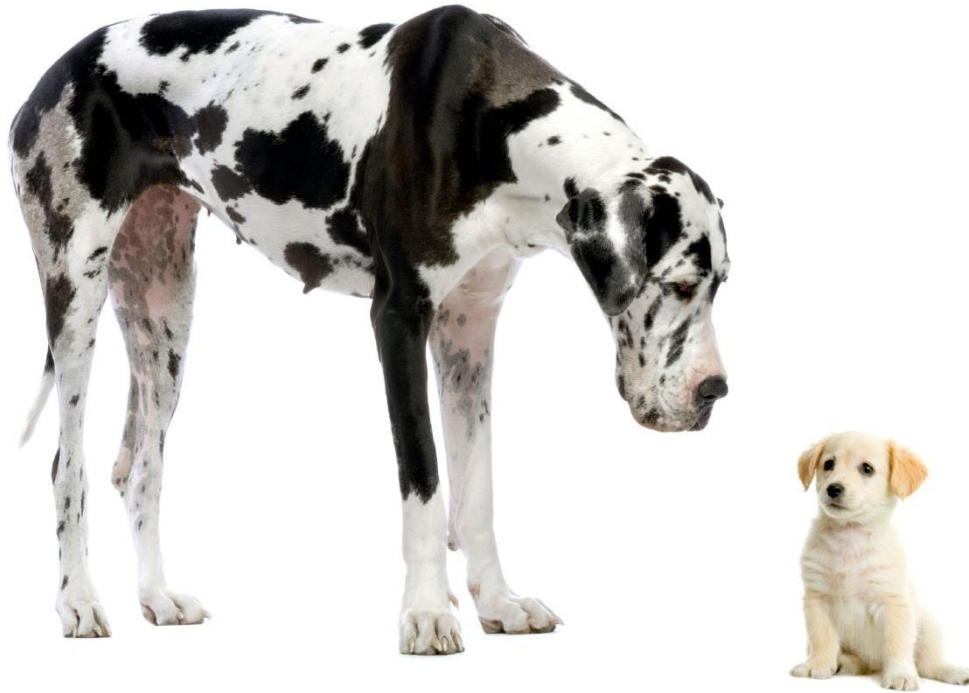
if Q/t is in BTU/hr
Area in ft^2
 $T_{\text{in}} - T_{\text{out}}$ in $^{\circ}\text{F}$

then the thermal resistance is the "R-factor"
quoted by insulation manufacturers. The
units of the "R-factor" are

$$\frac{\text{ft}^2 \times ^{\circ}\text{F}}{\text{BTU/hr}}$$

Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

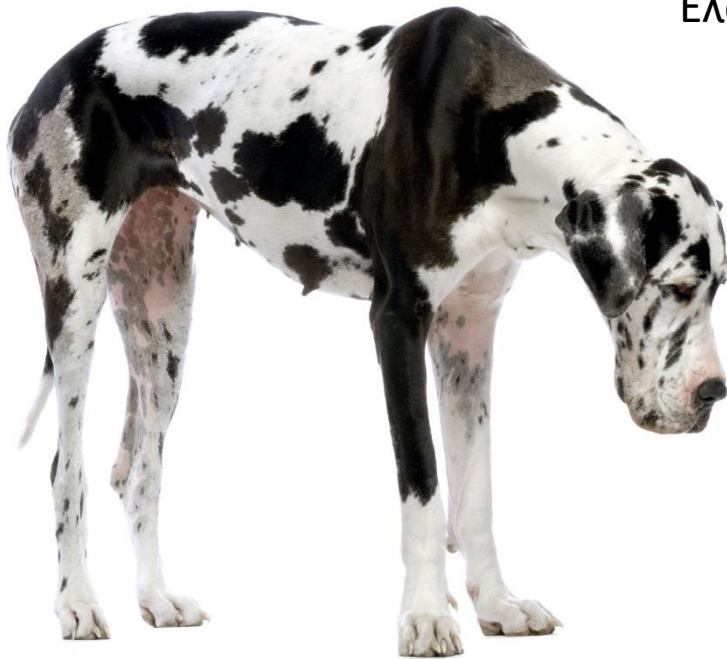
2. Σωστή διαστασιολόγηση



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

2. Σωστή διαστασιολόγηση

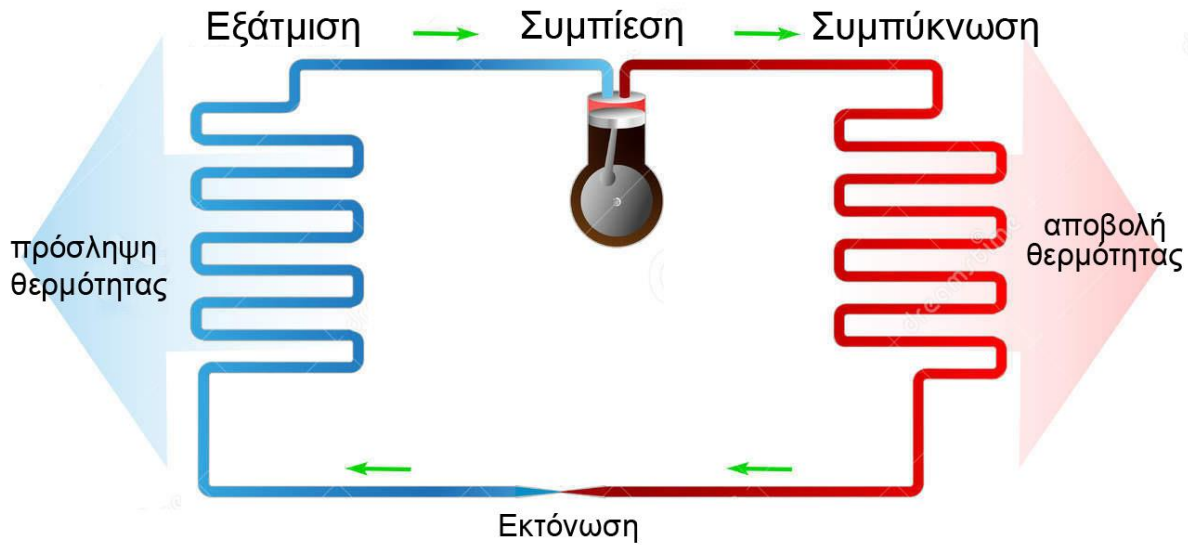
Ελάχιστη αποδιδόμενη ισχύς = 25-50% της μέγιστης



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

2. Σωστή διαστασιολόγηση

Πως λειτουργεί το κλιματιστικό;



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

2. Σωστή διαστασιολόγηση



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

2. Σωστή διαστασιολόγηση



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

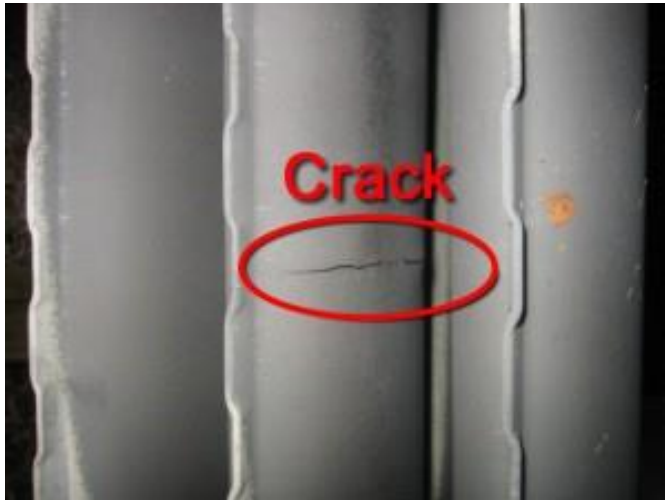
2. Σωστή διαστασιολόγηση



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

3. Επιλογή κυκλοφορητή

- Σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή εφόσον δεν συμπεριλαμβάνεται
- Δεν επεμβαίνουμε στην παροχή νερού που διέρχεται από τον εναλλάκτη θερμότητας της μονάδας



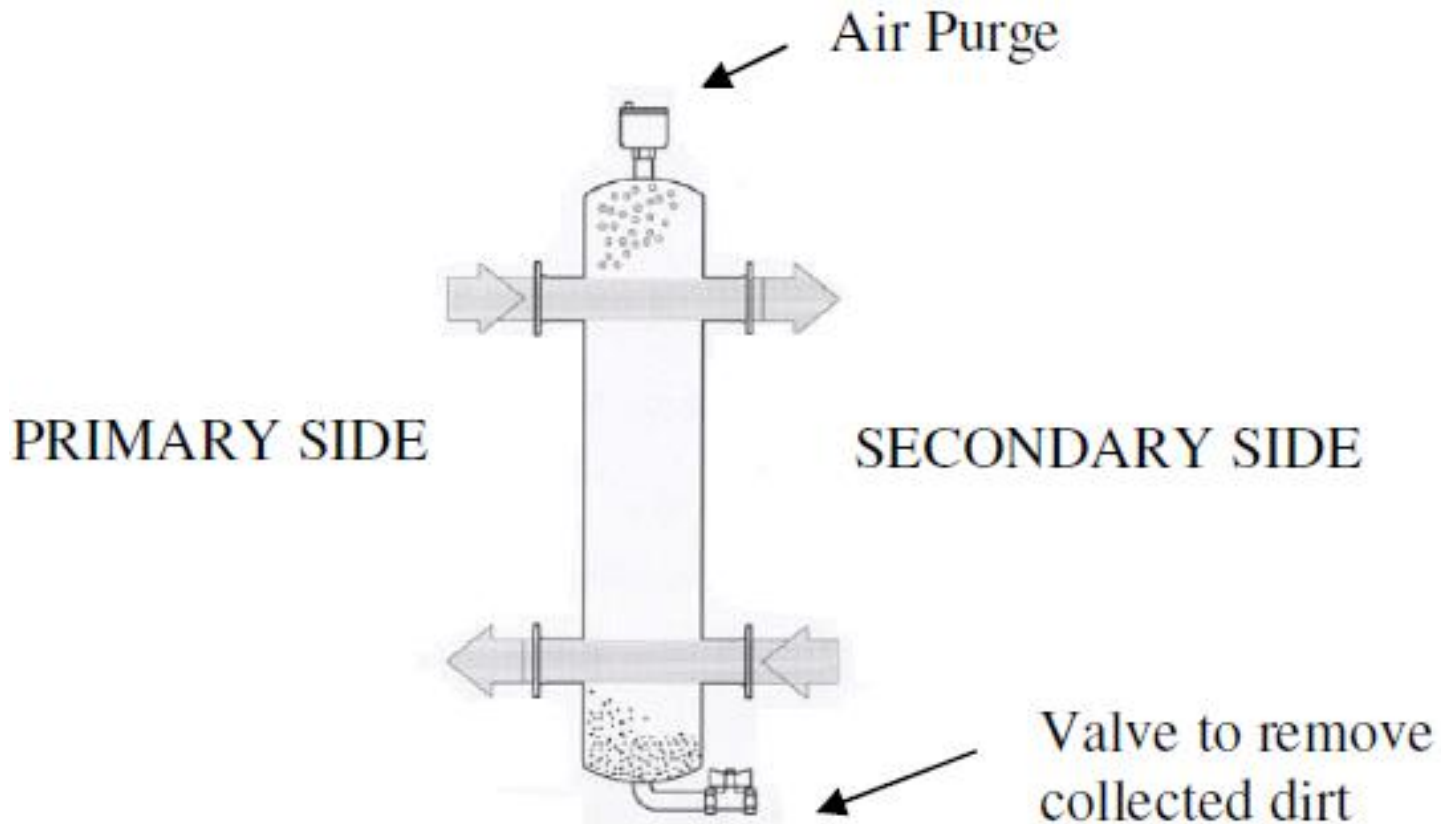
Μικρότερη παροχή



Μεγαλύτερη παροχή

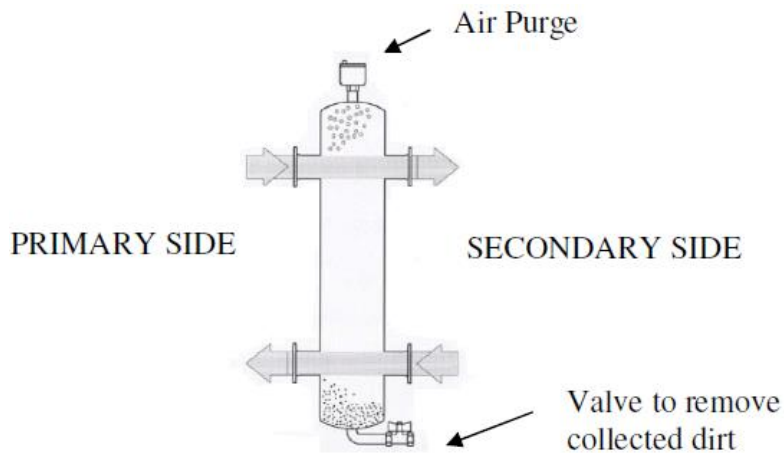
Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

4. Υδραυλικός διαχωριστής



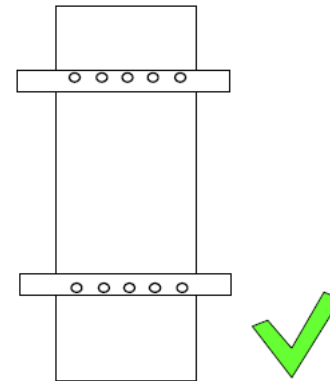
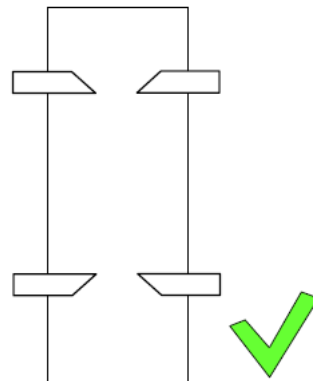
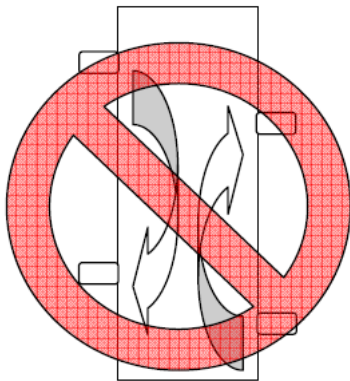
Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

4. Υδραυλικός διαχωριστής



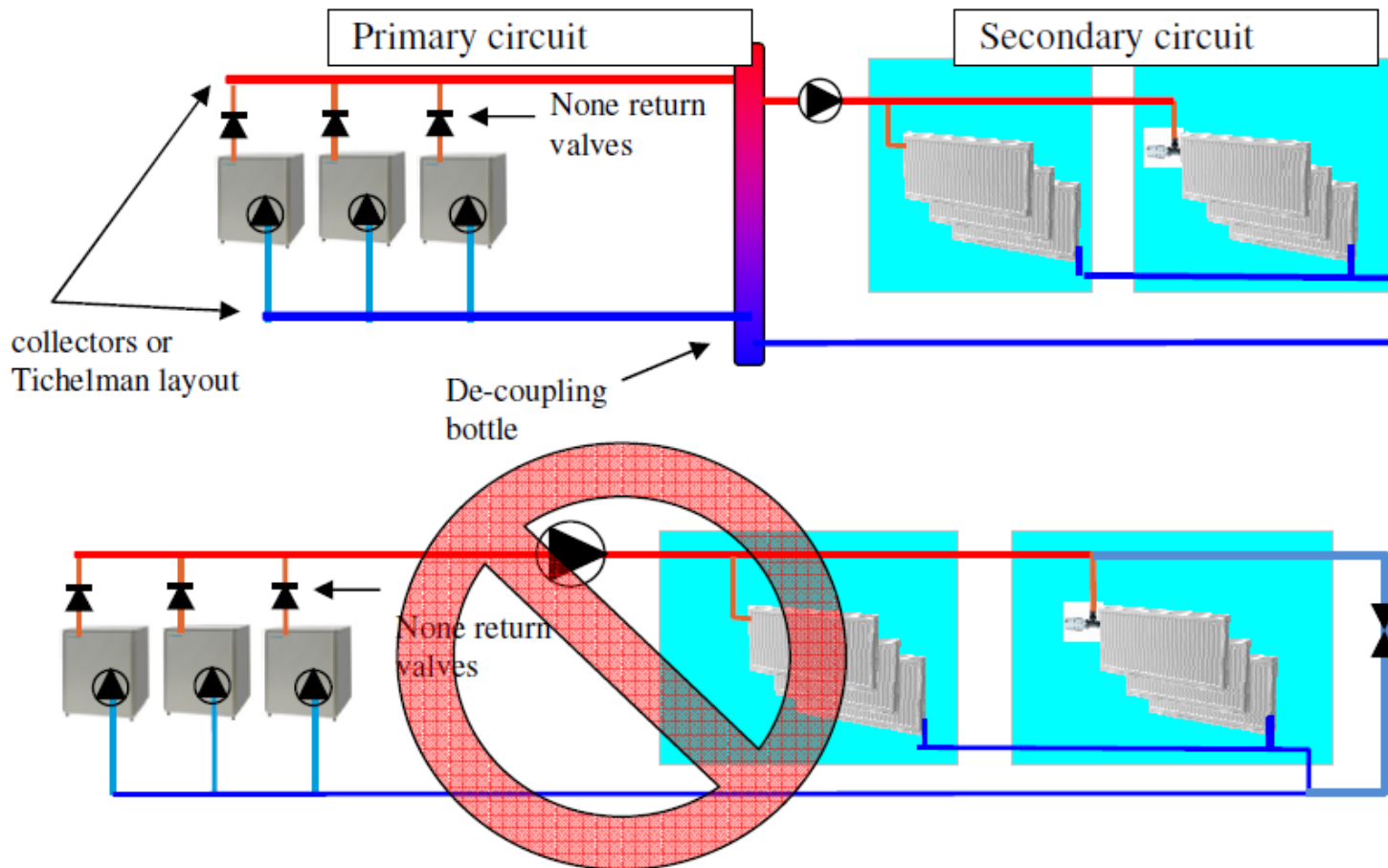
Υδραυλικός διαχωριστής

Η διάμετρος πρέπει να υπολογιστεί !



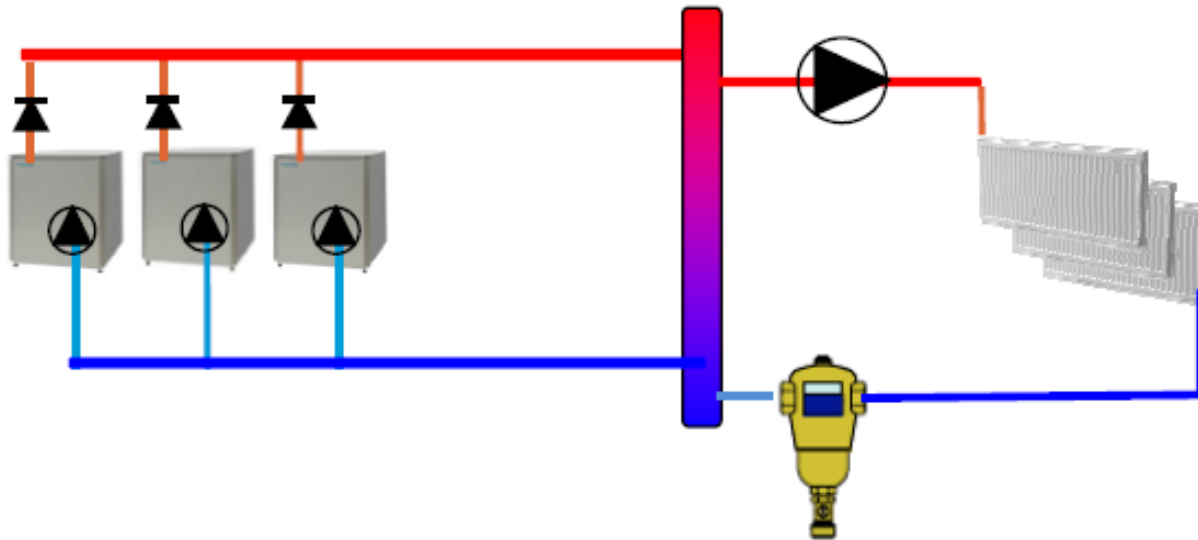
Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

4. Υδραυλικός διαχωριστής



Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

4. Υδραυλικός διαχωριστής / Ποιότητα νερού



Προσοχή:

- 1) Καλό "ξέπλυμα" των σωληνώσεων
- 2) Φίλτρο στις επιστροφές του δικτύου (μαγνητικό)

Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

5. Επιλογή τύπου αντλίας

Η εφαρμογή καθορίζει τον τύπο της αντλίας θερμότητας που θα επιλέξουμε

1 Χαμηλών Θερμοκρασιών A/W και G/S HP (μονοβάθμιες): μέγιστη TIwc 60°C

2 Μεσαίων Θερμοκρασιών A/W HP (διβάθμιες συνήθως αντλίες): μέγιστη TIwc 60°C – 75°C

3 Υψηλών Θερμοκρασιών (cascade τεχνολογία): μέγιστη TIwc 80°C

Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

5. Επιλογή τύπου αντλίας

1

Χαμηλών Θερμοκρασιών A/W και G/S HP (μονοβάθμιες): μέγιστη T_{lwc} 65°C

- Χρήση κυρίως ψυκτικού μέσου R410A
- Δυνατότητα ψύξης και θέρμανσης καθώς και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

5. Επιλογή τύπου αντλίας

2

Μεσαίων Θερμοκρασιών A/W HP (διβάθμιες αντλίες): μέγιστη T_{low} $60^{\circ}\text{C} - 75^{\circ}\text{C}$, αλλά με ιδιαίτερα χαμηλή απόδοση σε αυτές τις συνθήκες

Τεχνολογία: dual compression

Τεχνολογία : dual compression CO2

Τεχνολογία : dual compression + vapour injection

Τεχνολογία : enhanced vapour injection

Με τη δεύτερη βαθμίδα να λειτουργεί όταν υπάρχει απαίτηση για υψηλότερες θερμοκρασίες

Αντλίες Θερμότητας αέρα νερού

5. Επιλογή τύπου αντλίας

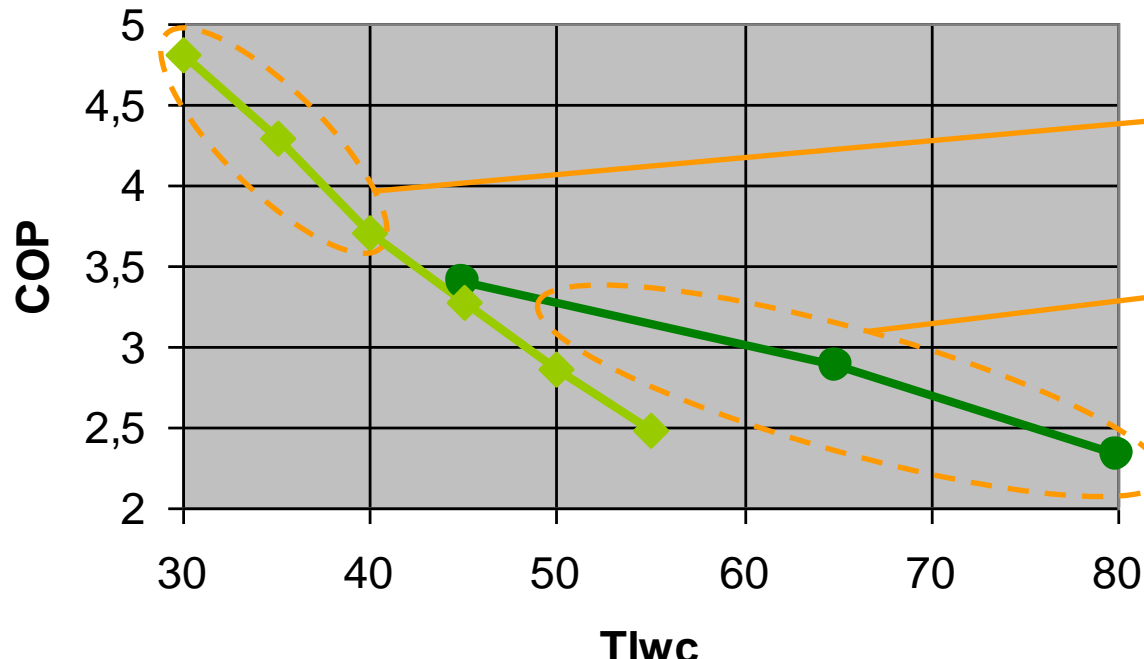
3

Υψηλών Θερμοκρασιών A/W HP (cascade τεχνολογία): μέγιστη T_{lwc} 80°C

COP τιμές:

Σύστημα Χαμηλών Θερμοκρασιών και **Σύστημα Υψηλών Θερμοκρασιών**

για αντλία 16kW (3 phase) για $T_a = 7^\circ\text{C}$



Σύστημα ΧΘ = ιδανικό για εφαρμογές νερού χαμηλών θερμοκρασιών

Σύστημα ΥΘ = ιδανικό για εφαρμογές υψηλών θερμοκρασιών

«ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ ΙΙ»

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ / ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΑ ΟΡΙΑ ΕΠΙΛΕΞΙΜΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ (€/μονάδα)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
3. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ Ισχύς P(kW)	P≤8	8<P≤12	12<P≤20	20<P≤35	35<P≤50	50<P≤100	100<P≤200	P>200
3.Α Σύστημα καυστήρα – λέβητα Πετρελαίου	4.500			6.400	8.300	11.000	14.500	21.500
3.Β Σύστημα καυστήρα – λέβητα Φυσικού Αερίου / Υγραερίου	2.500			3.500	5.900	11.000	15.500	20.800
3.Γ Σύστημα Α/Θ (Θέρμανσης – Ψύξης / max 55oC)	5.700	6.600	9.400	13.700	22.800	25.000		
3.Δ Σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας	4.900	6.100	9.100	13.300	23.100	25.000		
3.Ε Σύστημα συμπαραγωγής Φ.Α. (ΣΗΘΥΑ)	14.000	21.000	25.000					
3.ΣΤ Σύστημα λέβητα βιομάζας - <u>πελλέτας</u> ξύλου/ Ενεργειακό τζάκι*	6.900			7.200	9.400	13.200	25.000	
3.Ζ Αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα διαιρούμενου τύπου (<u>split</u>) για θέρμανση/ ψύξη χώρου ** (Κατηγορίες δαπάνης βάσει της ψυκτικής ισχύος <u>split</u> unit σε kW)	P≤2.6	2.6<P≤3.5	P>3.5					
	850	1.100	2.000					

Σελ. 24 του Οδηγού Προγράμματος

«ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ ΙΙ»

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ / ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΑ ΟΡΙΑ ΕΠΙΛΕΞΙΜΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (€/μόνο)				
	I	II	III	IV	V
3. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ Ισχύς P(kW)	P≤8	8<P≤12	12<P≤20	20<P≤35	35<P≤50
3.A Σύστημα καυστήρα - λέβητα Πετρελαίου		4.500		6.400	
3.B Σύστημα καυστήρα - λέβητα Φυσικού Αερίου / Υγραερίου		2.500		3.500	
3.Γ Σύστημα Α/Θ (Θέρμανσης - Ψύξης / Ελάχιστη απαίτηση ενεργειακή σήμανση στους 55οC)	5.700	6.600	9.400	13.700	
3.Δ Σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας	4.900	6.100	9.100	13.300	
3.Ε Σύστημα συμπαραγωγής Φ.Α. (ΣΗΘΥΑ)	14.000	21.000			
3.ΣΤ Σύστημα λέβητα βιομάζας - πελλέτας ξύλου/ Ενεργειακό τζάκι *		6.900		7.200	

Ενεργειακά πιστοποιητικά

- Υπολογισμός εποχιακού βαθμού απόδοσης SCOP (σελ. 48712 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.)

Β. Αντλίες θερμότητας με θερμαινόμενο μέσο το νερό

1. Για τις αντλίες θερμότητας με θερμαινόμενο μέσο το νερό οι οποίες είναι σύμφωνες με τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού (813/2113) και συνοδεύονται από Ενεργειακή Σήμανση, σύμφωνα με τον κανονισμό Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2011 της ΕΕ, λαμβάνεται υπόψη η Ενεργειακή Απόδοση Εποχιακής Θέρμανσης Χώρου $\eta_{s35^{\circ}\text{C}\theta\text{K}}$ (για νερό 35°C) και $\eta_{s55^{\circ}\text{C}\theta\text{K}}$ (για νερό 55°C) της μονάδας στο θερμό Κλίμα (Κλιματική ζώνη με αντιπροσωπευτική πόλη την Αθήνα). Το SCOP της αντλίας θερμότητας με Ενεργειακή Σήμανση είναι ίσο με:

$$\text{SCOP} = 2,35 \cdot (\eta_{s35^{\circ}\text{C}\theta\text{K}} + 3\%) \quad [4.5\alpha.]$$

στην περίπτωση ενδοδαπέδιας, ενδοτοιχίας θέρμανσης ή θέρμανσης οροφής με σωλήνες ζεστού νερού

$$\text{SCOP} = 2,55 \cdot (\eta_{s55^{\circ}\text{C}\theta\text{K}} + 3\%) \quad [4.5\beta.]$$

Στην περίπτωση στοιχείων νερού με ανεμιστήρα FCU

$$\text{SCOP} = 2,75 \cdot (\eta_{s55^{\circ}\text{C}\theta\text{K}} + 3\%) \quad [4.5\gamma.]$$

σε κάθε άλλη περίπτωση (θερμαντικά σώματα, κονβέκτορες, κλπ).

Ενεργειακά πιστοποιητικά

- Υπολογισμός εποχιακού βαθμού απόδοσης SCOP (σελ. 48712 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.)

$$\text{SCOP} = \underline{2,35} \cdot (\eta_{s35^\circ\text{C}\Theta\text{K}} + 3\%) \quad \text{για ενδοδαπέδια}$$

$$\text{SCOP} = \underline{2,55} \cdot (\eta_{s55^\circ\text{C}\Theta\text{K}} + 3\%) \quad \text{για FCUs}$$

$$\text{SCOP} = \underline{2,75} \cdot (\eta_{s55^\circ\text{C}\Theta\text{K}} + 3\%) \quad \text{για σώματα}$$

Ενεργειακά πιστοποιητικά

ΕΣΠ005

Energy label generator



Αποτελέσματα Πληροφορίες στοιχείου

Εξάρτημα	Δελτίο προϊόντος	Τεχνικό δελτίο	Ενεργειακή σήμανση
Εξωτερική μονάδα ERLQ014CAW1 Εσωτερική μονάδα EHBX16CB3V	Λήψη δελτίου προϊόντος	Λήψη τεχνικού δελτίου	Λήψη Ενεργειακής σήμανσης

Home



Generate new label

Ενεργειακά πιστοποιητικά

Θερμαντήρας χώρου με αντλία θερμότητας		Εξωτερικό	ERLQ014CAW1
		Εσωτερική	EHBX16CB3V
Θέρμανση χώρου	Κλάση ενεργειακής απόδοσης 55°C (εφ. υψ. θερμ.) Κλάση ενεργειακής απόδοσης 55°C (εφ. υψ. θερμ.)	- -	A+ A+
Μέσο κλίμα (θερμοκρασία σχεδιασμού = -10°C)			
Θέρμανση χώρου 55°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -10°C	[kW]	12.7
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	123
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	7.900
Θέρμανση χώρου 35°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -10°C	[kW]	14.5
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	153
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	7.250
Λειτουργία εκτός αιχμής ενσωματωμένη στην αντλία θερμότητας		Y/N	
Πιο ψυχρό κλίμα (θερμοκρασία σχεδιασμού = -22°C)			
Θέρμανση χώρου 55°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -22°C	[kW]	8.15
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	95.5
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	7.870
Θέρμανση χώρου 35°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -22°C	[kW]	12.3
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	141
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	8.170
Πιο ζεστό κλίμα (θερμοκρασία σχεδιασμού = 2°C)			
Θέρμανση χώρου 55°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -2°C	[kW]	9.84
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	135
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	3.270
Θέρμανση χώρου 35°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -2°C	[kW]	10.9
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	199
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	2.350

Ενεργειακά πιστοποιητικά

Πιο ζεστό κλίμα (θερμοκρασία σχεδιασμού = 2°C)

Θέρμανση χώρου 55°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -2°C	[kW]	9.84
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	135
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	3,270
Θέρμανση χώρου 35°C	P _{rated} (δηλωμένη θερμαντική απόδοση) @ -2°C	[kW]	10.9
	Εποχιακή απόδοση θέρμανσης χώρου (η _S)	[%]	199
	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	[kWh]	2,350

Χρησιμοποιώ τα δεδομένα για το Θερμό Κλίμα

Εφαρμογές Χαμηλών Θερμοκρασιών



Τοποθεσία: Έδεσσα

Μονάδα: 16kW

Εφαρμογή: Μονοκατοικία

Επιφάνεια: 130 τ.μ.

Μέσο θέρμανσης: Ενδοδαπέδια θέρμανση

Ημερομηνία εκκίνησης: 10 / 2013

Εφαρμογές Χαμηλών Θερμοκρασιών



Τοποθεσία: Ασπροβάλτα Θεσ/νικής

Μονάδα: 16kW Monobloc

Εφαρμογή: Μονοκατοικία

Επιφάνεια: 150 τ.μ.

Μέσο θέρμανσης: FCU

Ημερομηνία εκκίνησης: 12 / 2013

Εφαρμογές Χαμηλών Θερμοκρασιών



Τοποθεσία: Σέρρες

Μονάδα: 16kW

Εφαρμογή: Διαμέρισμα

Επιφάνεια: 130 τ.μ.

Μέσο θέρμανσης: FCU

Ημερομηνία εκκίνησης: 05 / 2014

Εφαρμογές **Υψηλών** Θερμοκρασιών



Τοποθεσία: Σέρρες

Μονάδα: 11kW

Εφαρμογή: Διαμέρισμα

Επιφάνεια: 90 τ.μ.

Μέσο θέρμανσης: Θερμαντικά σώματα
(Καλοριφέρ)

Ημερομηνία εκκίνησης: 10 / 2014

Εφαρμογές Υψηλών Θερμοκρασιών

Τοποθεσία: Ξάνθη

Μονάδα: 1 X 16kW

Εφαρμογή: Κατοικία

Επιφάνεια: 130 τ.μ.

Μέσο θέρμανσης: σώματα

Ημερομηνία εκκίνησης: 2011

**Ξετρύπημα για σύνδεση
με το υπάρχον δίκτυο
σωμάτων**



**Θέση
συλλέκτη/ηλεκτροβάννας
διαμερίσματος**

Εφαρμογές Υψηλών Θερμοκρασιών



Τοποθεσία: Κομοτηνή (περιοχή Ροδίτη)
Μονάδα: 1 X 16kW
Εφαρμογή: Κατοικία
Επιφάνεια: 200 τ.μ.
Μέσο θέρμανσης: σώματα
Ημερομηνία εκκίνησης: 2011

**Σύστημα παραλληλισμένο με
τον υφιστάμενο λέβητα
πετρελαίου
(χωρίς ταυτόχρονη λειτουργία)**



Εξωτερική μονάδα

Εφαρμογές **Υψηλών** Θερμοκρασιών

Τοποθεσία: Χρυσοπηγή Σερρών

Μονάδα: 16kW

Εφαρμογή: Μονοκατοικία

Επιφάνεια: 170 τ.μ.

Μέσο θέρμανσης: Θερμαντικά σώματα
(Καλοριφέρ) &
Ενδοδαπέδια θέρμανση

Ημερομηνία εκκίνησης: 01 / 2012



Εφαρμογές **Υψηλών** Θερμοκρασιών



Τοποθεσία: Σέρρες

Μονάδα: 2 x 14kW

Εφαρμογή: Μονοκατοικία

Επιφάνεια: 220 τ.μ.

Μέσο θέρμανσης: Θερμαντικά σώματα
(Καλοριφέρ)

Ημερομηνία εκκίνησης: 11 / 2014



Εφαρμογές Υψηλών Θερμοκρασιών



- 1000 τμ
- 160 kW – Λέβητας
- 10 αυτονομίες
- Έτος κατασκευής 1980
- Μόνωση εξωτερική 3 cm
- Ετήσια κατανάλωση 9600 λίτρα πετρελαίου=
 $9600 * 1 = 9600 \text{ €}$

Εφαρμογές Υψηλών Θερμοκρασιών

**Προηγούμενη εγκατάσταση
(λέβητας και δεξαμενή καυσίμων)**





Εγκατεστημένη ισχύς → 64 kW



Κατανάλωση ρεύματος → 3750€



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ