



1st WEBINAR

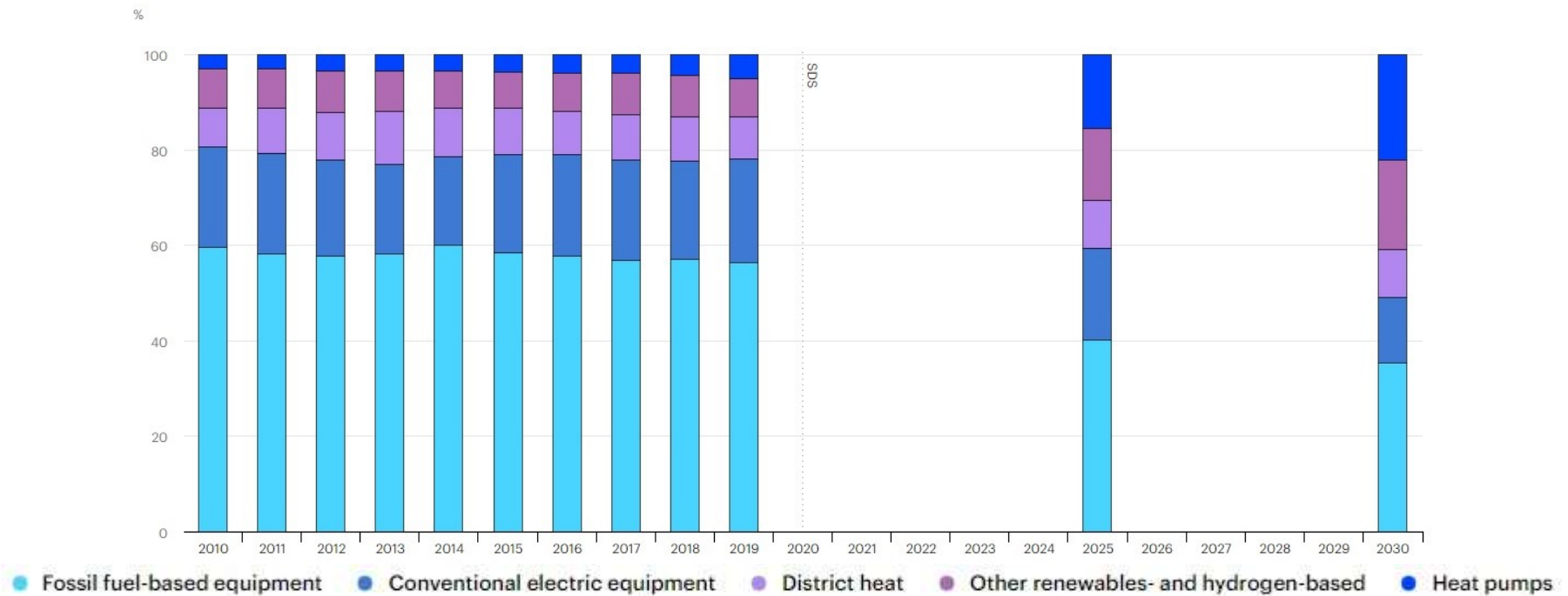
ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2020
ΛΑΜΠΑΔΑΚΗΣ ΣΤΕΛΙΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



Η αντλία θερμότητας κερδίζει διαρκώς μερίδιο της παγκόσμιας αγοράς ως επιλογή συστήματος θέρμανσης .

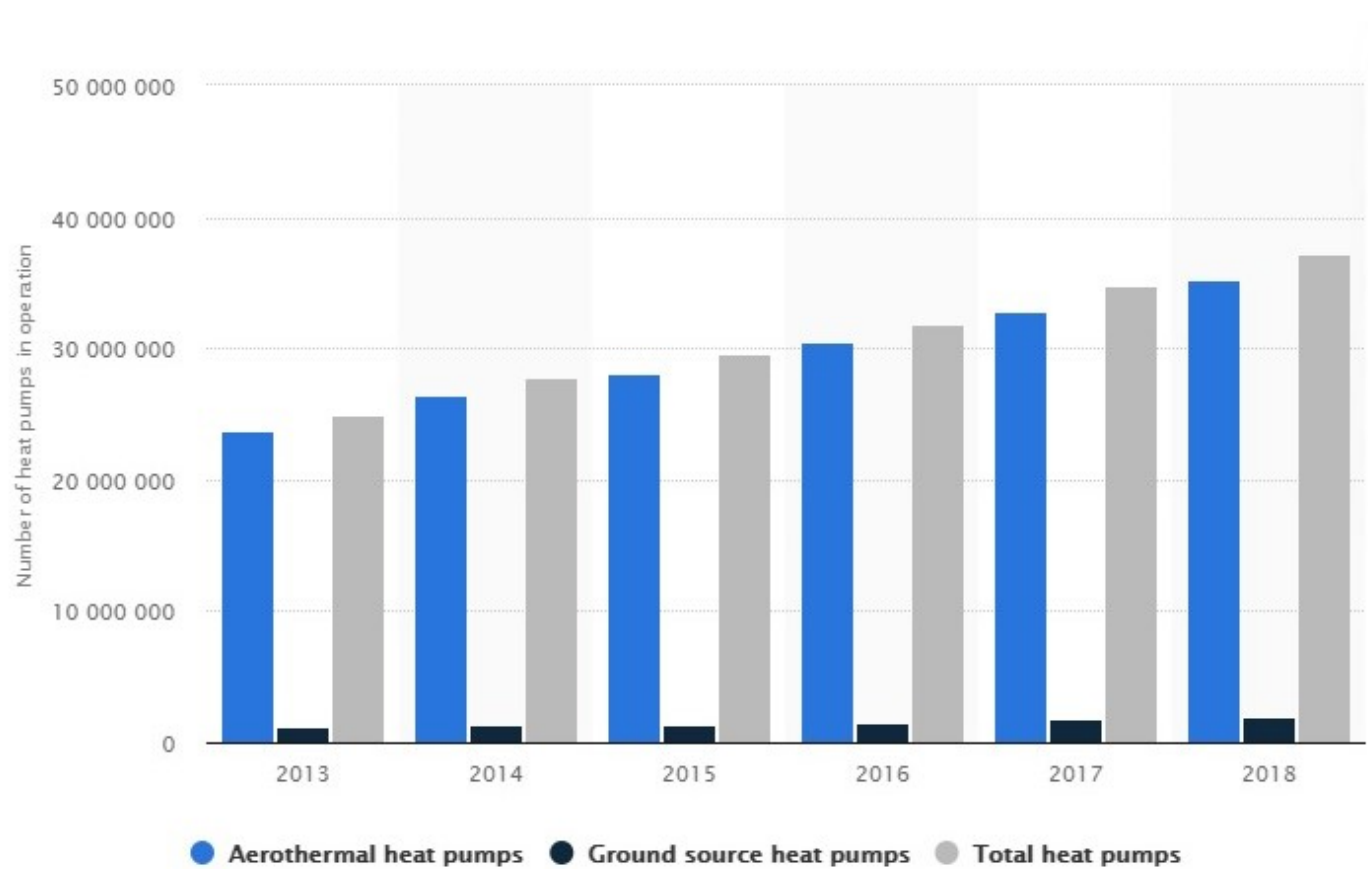
Share of households purchasing heat pumps for heating and hot water production in selected regions the Sustainable Development Scenario, 2010-2030



Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Ενέργειας



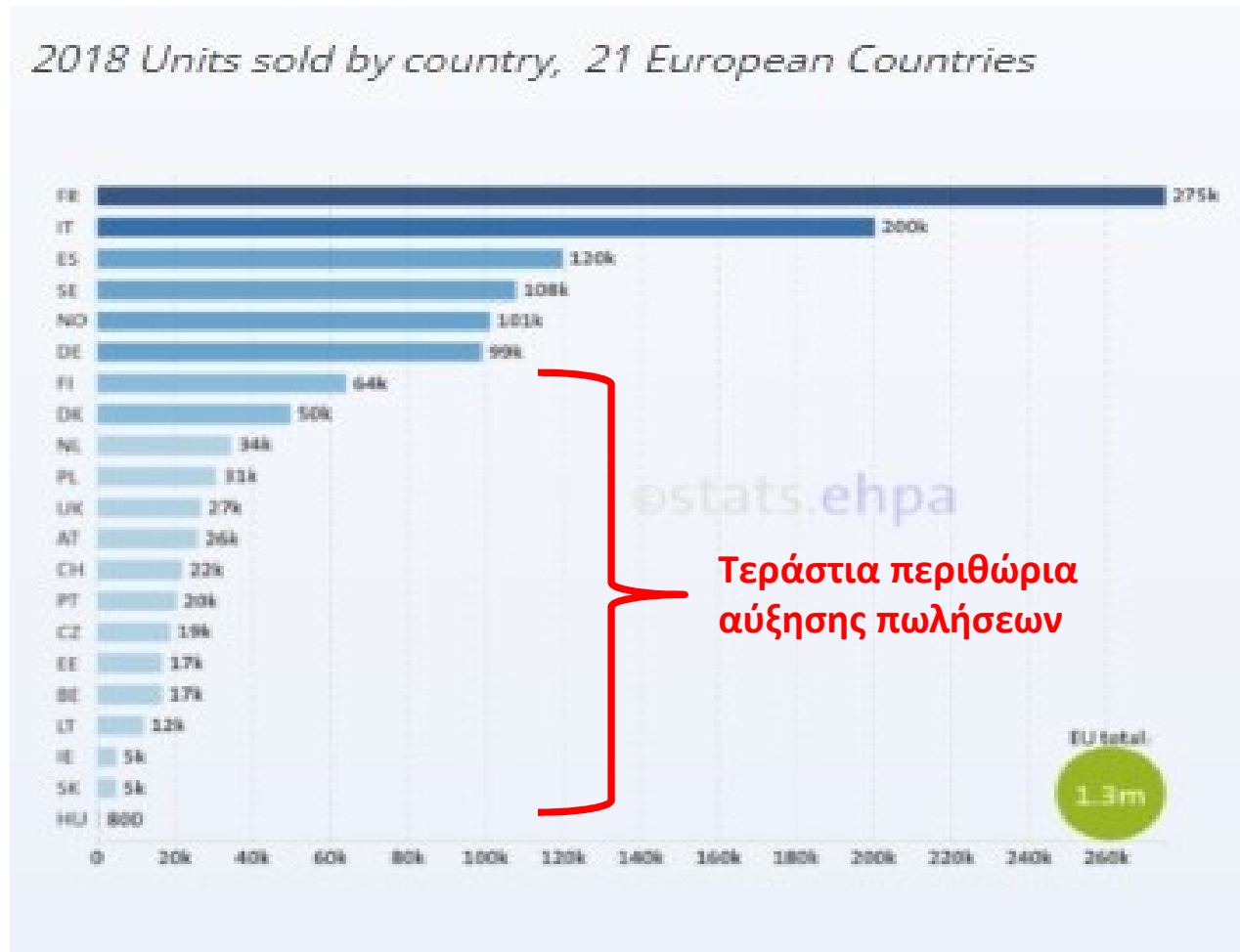
Στην Ευρώπη η αύξηση είναι συνεχής και με αυξανόμενο ρυθμό.



Πηγή: Statista Europe



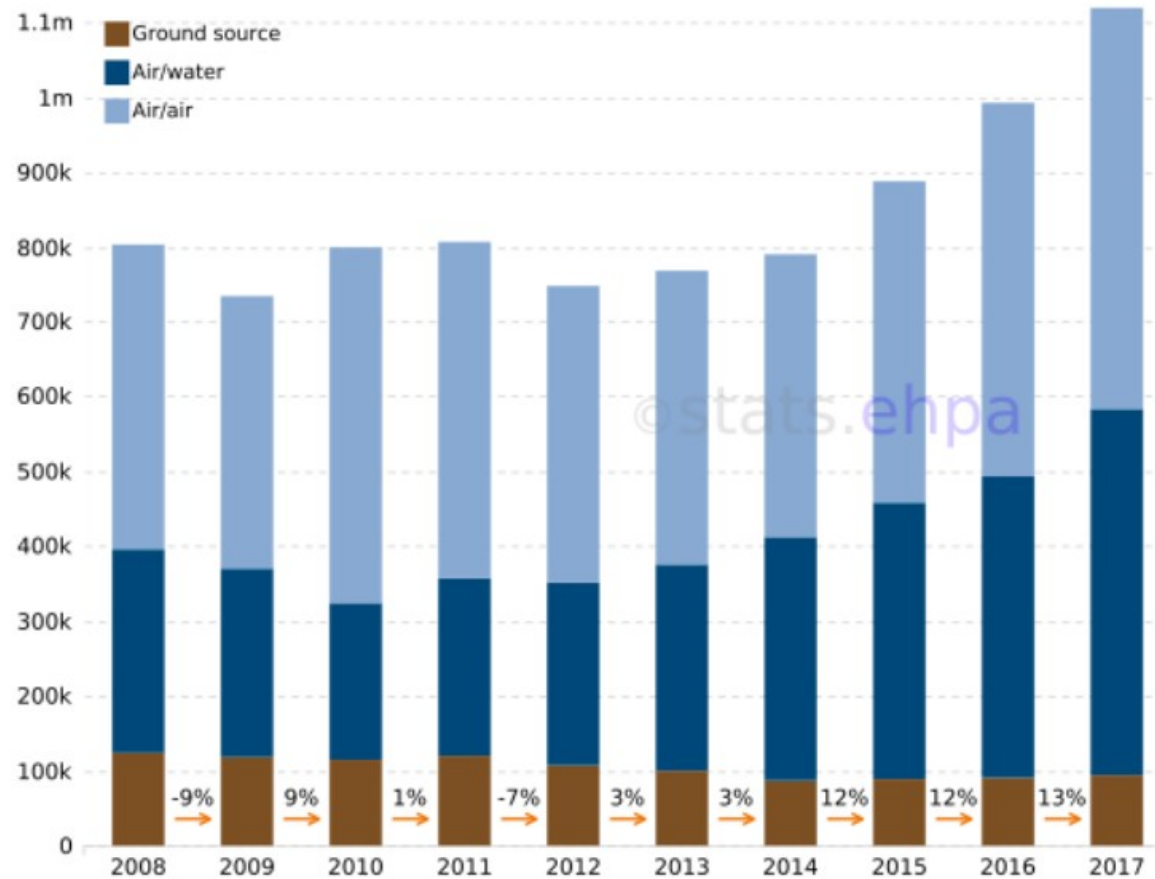
Την πρώτη θέση καταλαμβάνουν οι χώρες του Ευρωπαϊκού Νότου



Πηγή: ΕΗΠΑ



Market growth '05 – '17 | HP stock²⁰¹⁷: 10.6 mill. installed

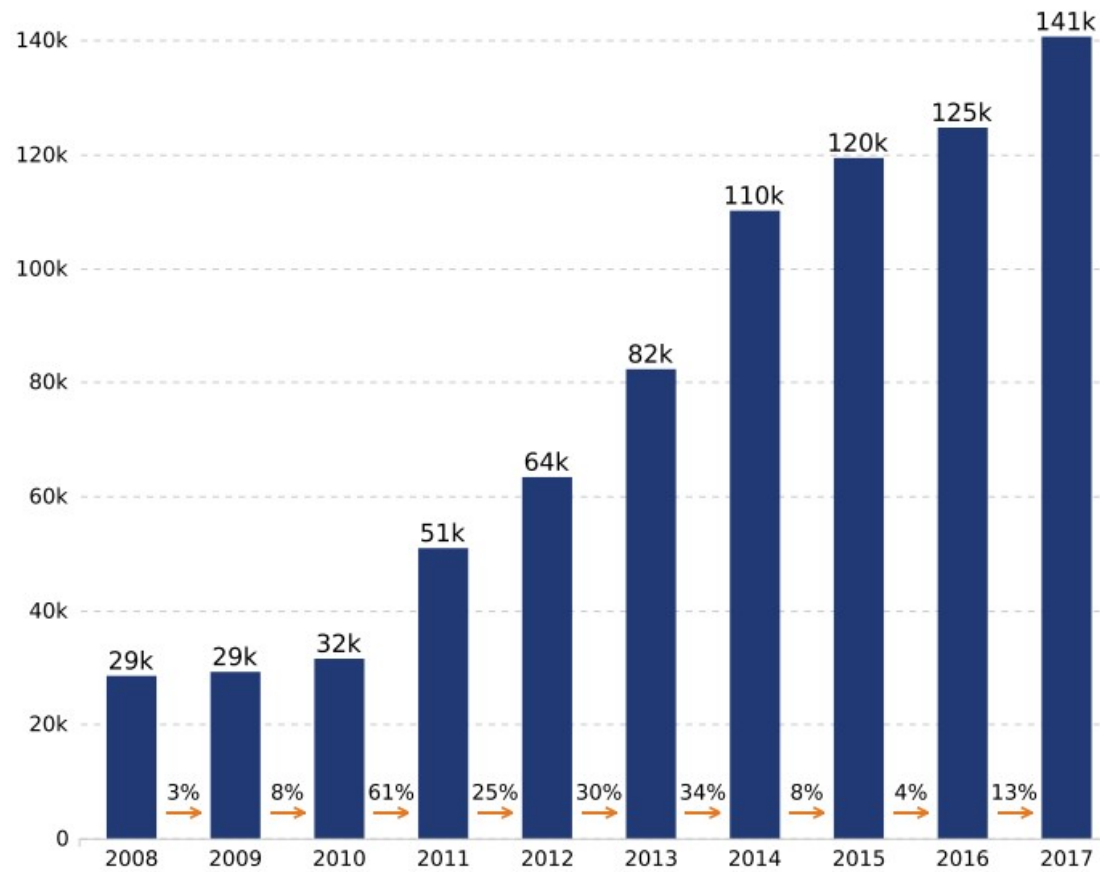


Heat Pump Development in Europe - Vincenzo Belletti - GRETA final conference - 07/11/2018

Πηγή: EHPA



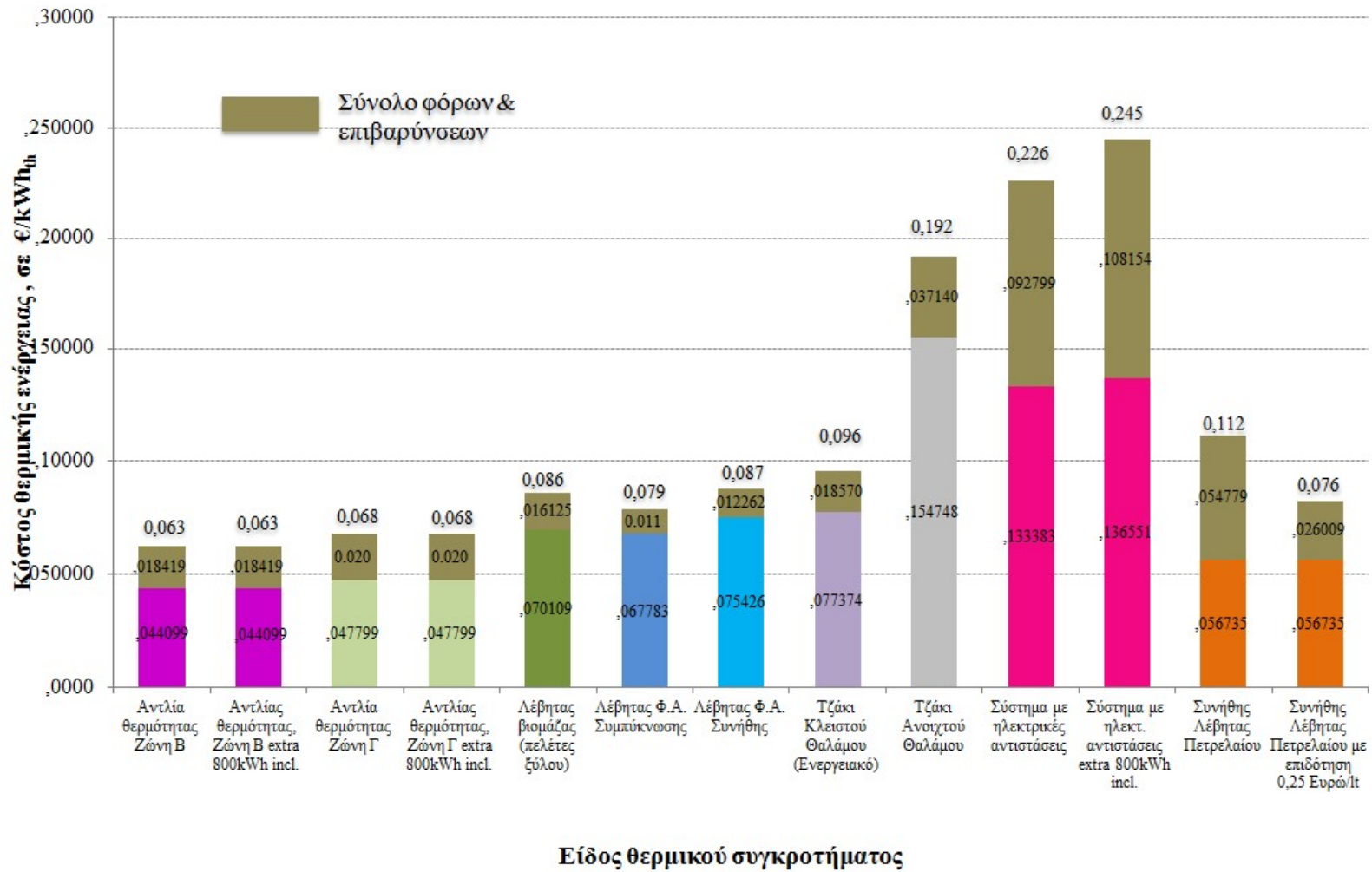
Growth of sanitary hot water heat pumps | 2017: 873k



Πηγή: ΕΗΡΑ



Mechanical Solutions



Πηγή: ΕΜΠ



Η επιτυχία της Αντλίας Θερμότητας οφείλεται :

- Χαμηλό κόστος λειτουργίας.
- Χαμηλά επίπεδα όχλησης (δεν έχει καυσαέρια και ρύπους).
- Οικολογικό προφίλ.
- Δυνατότητα παραγωγής ψύξης & θέρμανσης.
- Ευκολία διασύνδεσης, ΙΟΤ, τηλεδιαχείριση και έξυπνο σπίτι.



Σαν μοναδικά μειονεκτήματα των Α/Θ καταγράφονται:

- Υψηλό κόστος κτήσης.

Αντισταθμίζεται από το χαμηλό κόστος λειτουργίας και τη δυνατότητα ψύξης – θέρμανσης.

- Ανάγκη για εξειδικευμένο προσωπικό διαστασιολόγησης και εγκατάστασης.

Είναι ευκαιρία να διαφοροποιηθούν στην αγορά όσοι γνωρίζουν το προϊόν και να επιβραβευτεί η εξειδίκευση.



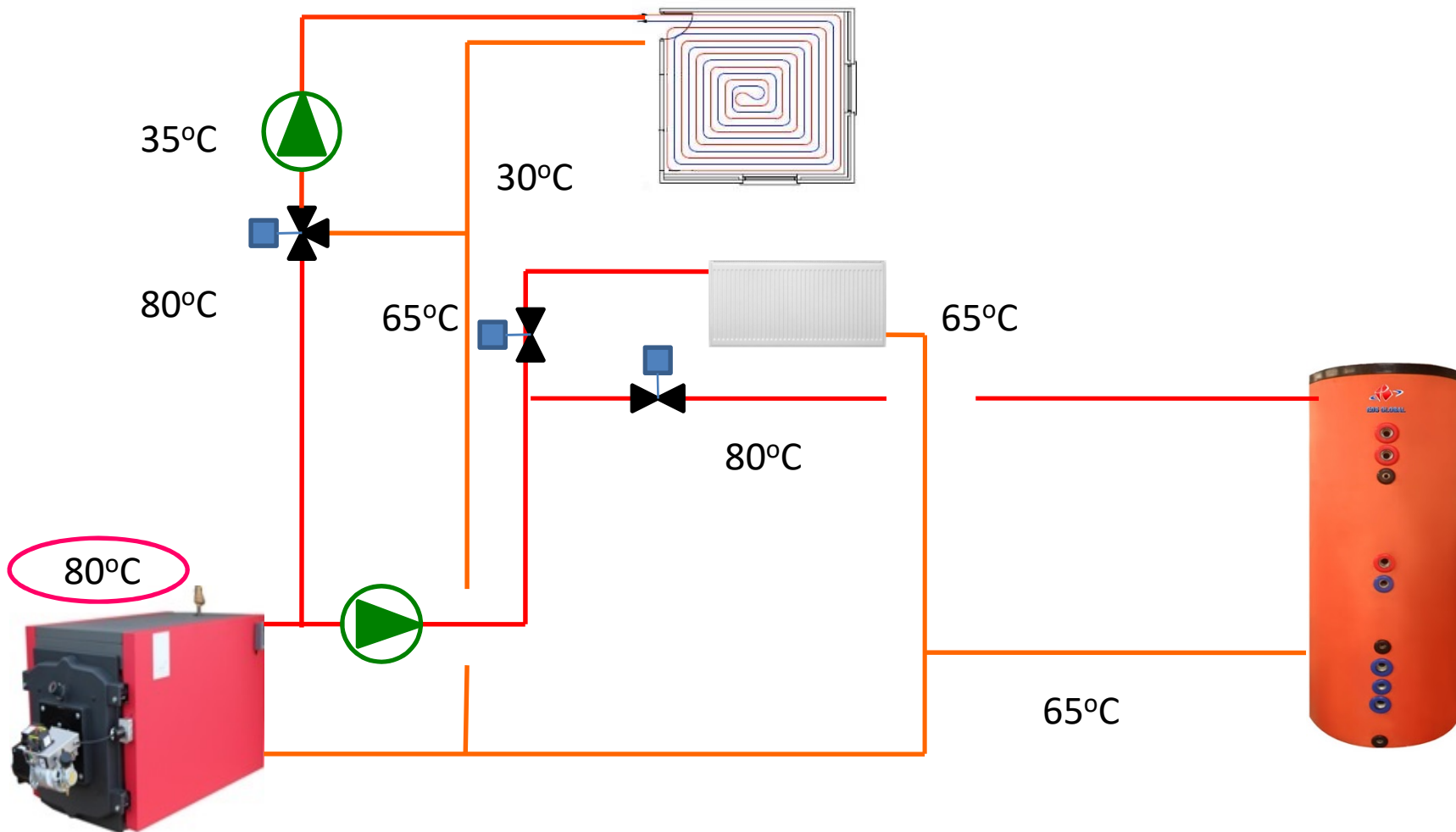
Διαφοροποίηση της Αντλίας Θερμότητας

Στα κλασικά συστήματα με λέβητα η εγκατάσταση «σχεδιάζεται» γύρω από τον λέβητα.

Αντίθετα στα συστήματα με Αντλία Θερμότητας η αντλία επιλέγεται με βάση τον τύπο της εγκατάστασης.

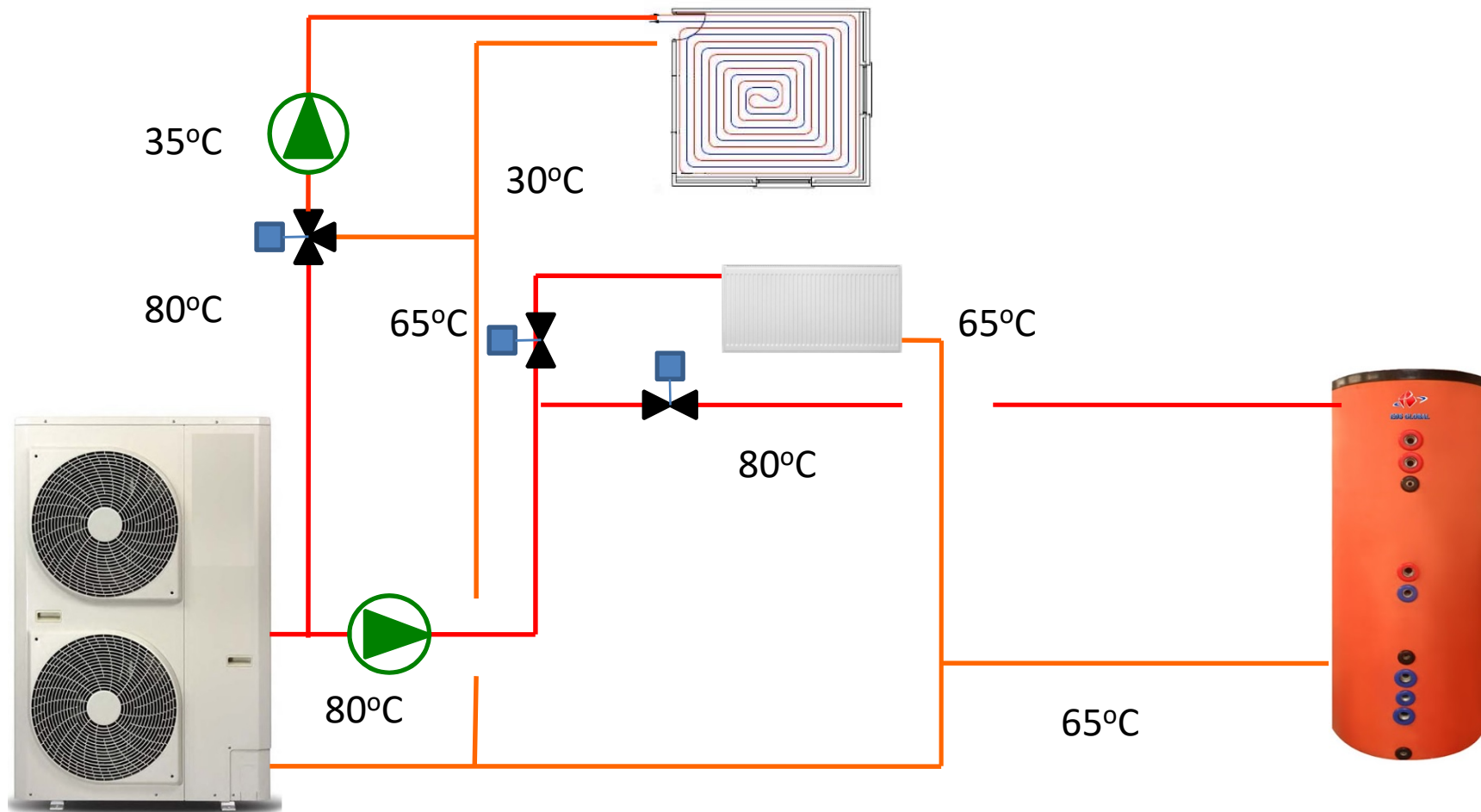


ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1





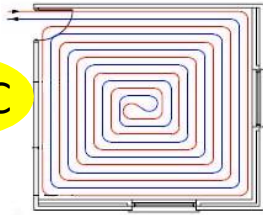
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1





65%

35°C



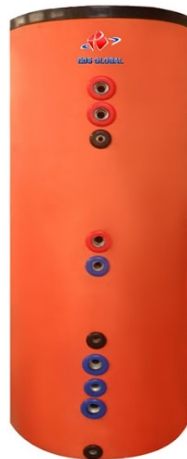
5%

80°C



30%

80°C



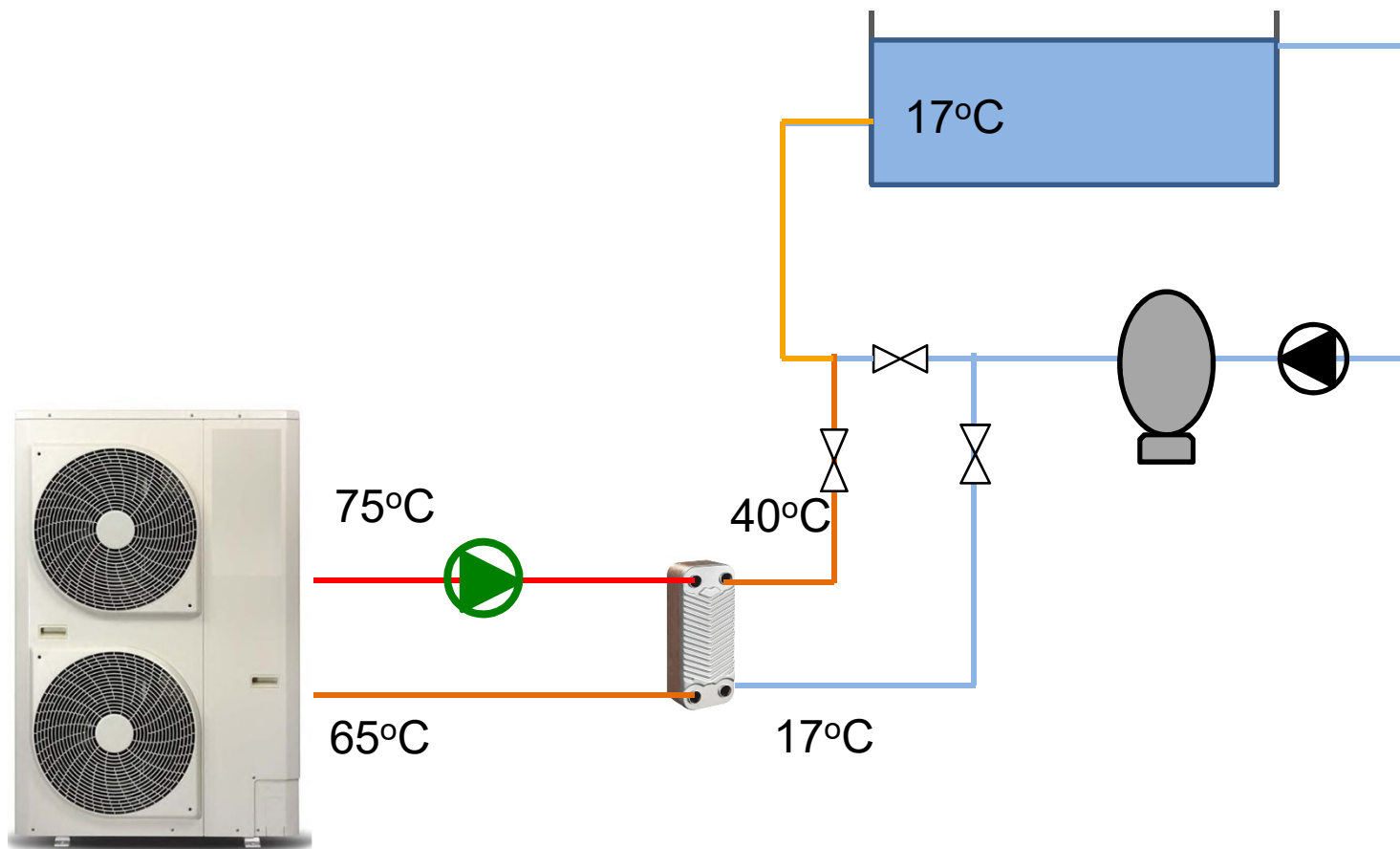
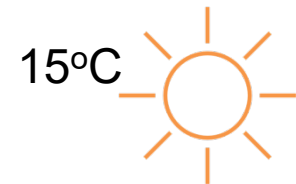
2-1 Ονομαστική απόδοση και ονομαστική είσοδος				ERRQ016AAV1
Για συνδυασμό εσωτερικών μονάδων + εξωτερικών μονάδων	Εσωτερικές μονάδες			EKHBRD016AAV1
Συνθήκη 1	Θέρμανση	Ονομαστική	kW	16
	PI θέρμανσης	Ονομαστική	kW	5.57
	COP	Θέρμανση		2.88
Συνθήκη 2	Απόδοση θέρμανσης	Ονομαστική	kW	16
	PI θέρμανσης	Ονομαστική	kW	4.31
	COP	Ονομαστική		3.72
Συνθήκη 3	Απόδοση θέρμανσης	Ονομαστική	kW	16
	PI θέρμανσης	Ονομαστική	kW	6.65
	COP	Ονομαστική		2.41
Σημειώσεις	Συνθήκη 1: EW: 55°C, LW: 65°C, dT: 10°C; συνθήκες περιβάλλοντος: 7°CDB/6°CWB			
	Συνθήκη 2: EW: 30°C; LW: 35°C; dT: 5°C; συνθήκες περιβάλλοντος: 7°CDB/6°CWB			
	Συνθήκη 3: EW: 70°C; LW: 80°C; dT: 10°C; συνθήκες περιβάλλοντος: 7°CDB/6°CWB			

Μείωση επίδοσης κατά 35% !!!



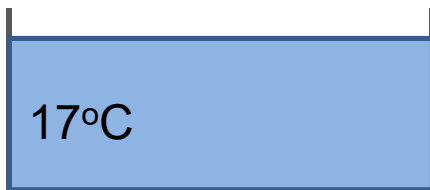
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Θέρμανση Κολυμβητικής Δεξαμενής





ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2



Πραγματικό Παράδειγμα

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	
ΜΗΚΟΣ	10m
ΠΛΑΤΟΣ	5m
ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ	1,5m

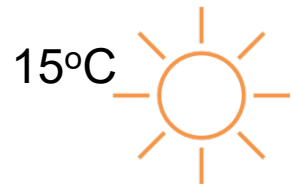
Όγκος = $10\text{m} \times 5\text{m} \times 1,5\text{m} = 75\text{m}^3$

Απαιτούμενη ενέργεια αρχικής θέρμανσης ($Q=m \cdot c \cdot \Delta\theta$) = ... = 750.000 kcal (870kWh)

Ωριαίες εκτιμώμενες απώλειες (εξάτμισης, συναγωγής, ακτινοβολίας κλπ) = 5kW

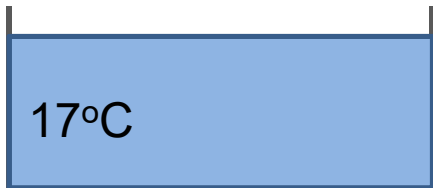
Επιθυμητός χρόνος αρχικής θέρμανσης 72h => ωριαία ισχύς αρχικής θέρμανσης
= $870 \text{ kWh} : 72\text{h} = 12 \text{ kW}$

Επιλογή A/Θ $12\text{kW} + 5 \text{ kW} = \mathbf{17\text{kW}}$



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Επιλογή Α/Θ 12kW + 5 kW = **17kW**



Integrated	Ta[°CDB]	LW [°C]		LW [°C]		LW [°C]		LW [°C]		LW [°C]	
	[°CDB]	HC	PI	HC	PI	HC	PI	HC	PI	HC	PI
EKHBRD 016	-20	10,2	4,83	10,3	4,83	10,4	5,14	10,1	5,50	10,0	5,71
	-15	11,3	5,05	11,3	5,07	11,4	5,43	11,2	5,84	11,1	6,09
	-7	12,5	5,34	12,6	5,43	12,7	5,88	12,6	6,46	12,6	6,76
	-2	13,0	5,31	13,1	5,44	13,3	5,93	13,3	6,64	13,3	6,99
	2	13,2	5,08	13,3	5,29	13,5	5,80	13,6	6,59	13,6	6,99
	7	16,0	4,83	16,0	5,01	16,0	5,57	16,0	6,35	16,0	6,65
	12	16,0	4,48	16,0	4,66	16,0	5,17	16,0	5,98	16,0	6,40
	15	16,0	4,29	16,0	4,47	16,0	4,99	16,0	5,78	16,0	6,20
		EW = 40°C		EW = 45°C		EW = 55°C		EW = 65°C		EW = 70°C	
		ΔT = 5°C		ΔT = 10°C		ΔT = 10°C		ΔT = 10°C		ΔT = 10°C	

ΣΕΝΑΡΙΟ 1



$$\text{COP} = 16\text{kW} : 5,78\text{kW} = 2,76$$

$$\text{Συνολική απαιτούμενη ενέργεια} = 72\text{h} \times 5 \text{ kW} + 870 \text{ kWh} = 1.230 \text{ kWh}$$

$$\text{Άρα απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια} = 1.230 \text{ kWh} : 2,76 = 445 \text{ kWh}$$

ΣΕΝΑΡΙΟ 2



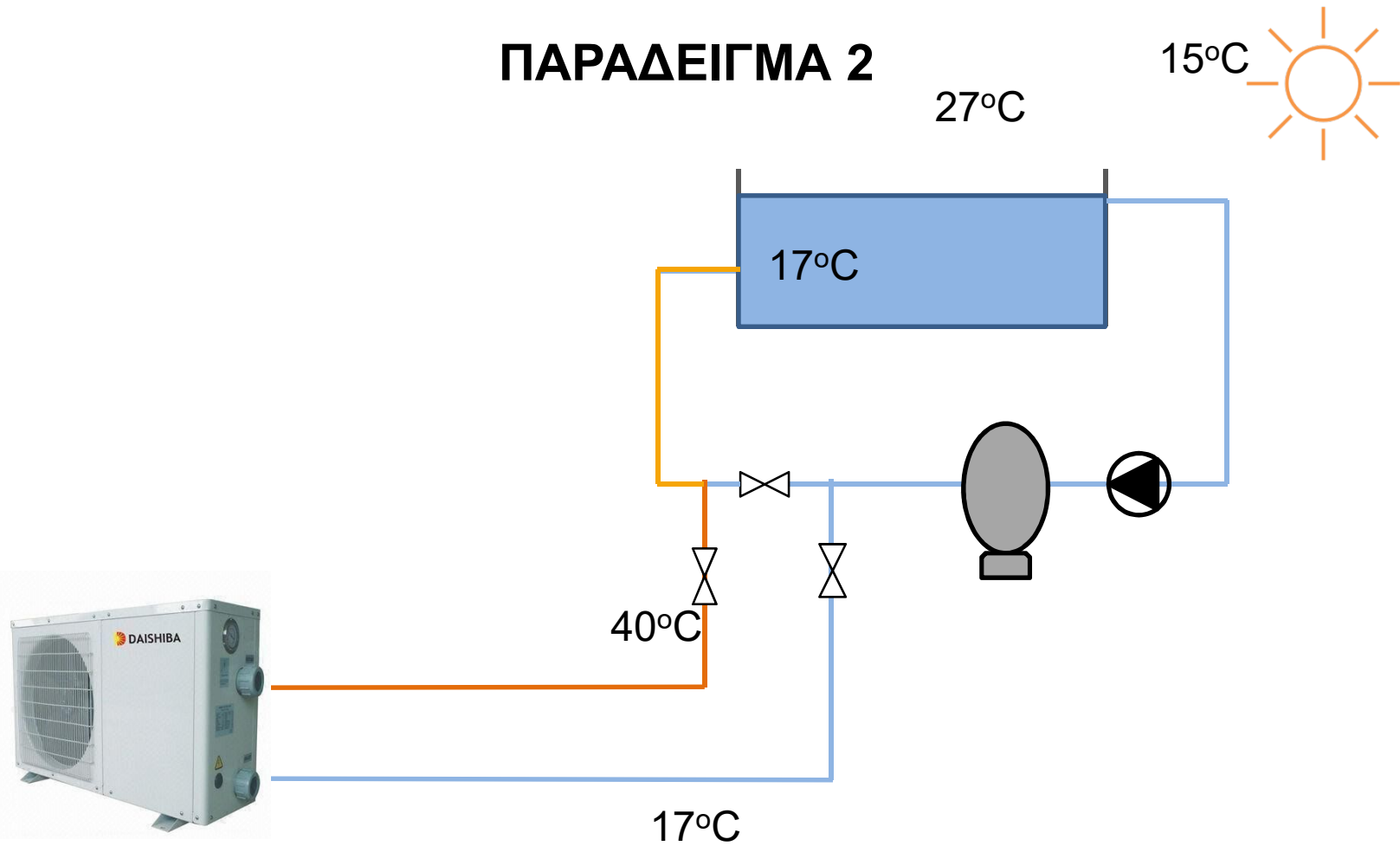
$$\text{COP} = 16\text{kW} : 4,29\text{kW} = 3,72$$

$$\text{Συνολική απαιτούμενη ενέργεια} = 72\text{h} \times 5 \text{ kW} + 870 \text{ kWh} = 1.230 \text{ kWh}$$

$$\text{Άρα απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια} = 1.230 \text{ kWh} : 3,72 = 330 \text{ kWh}$$



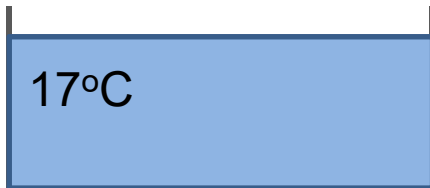
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2





15°C  ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

27°C



Δηλαδή σε σχέση με τα σενάρια 1 & 2 απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια = $1.230 \text{ kWh} : 4,6 = 267 \text{ kWh}$

Model		SBR-17.0H-B-S	
Rated Heating Capacity	W	17000	
	BTU/h	60000	
Rated Cooling Capacity	W	12000	
	BTU/h	42000	
Heating Range	°C		
Cooling Range	°C		
Heating Input Power	W	3700	
Cooling Input Power	W	3630	
Running Current Heating	A	5.9×3	
Running Current Cooling	A	5.7×3	
COP	W/W	4.6	
EER	W/W	3.3	
Power Supply	V/PH/Hz	380/3/50	
Compressor Type		Scroll	
Compressor Nos.		1	
Fan Motor Nos.		1	
Fan Motor Input	W	90	
Fan Speed	RPM	750	
Noise	dB(A)	58	
Water Connections	inch	1-1/2"	
Water Flow Volume	m ³ /h	5-8	
Water Pressure Drop	Kpa	16	
Unit Dimension	L	mm	1115
	W	mm	470
	H	mm	940
Packing Dimension	L	mm	1220
	W	mm	480
	H	mm	1090
Weight	Net Weight	kg	114
	Gross Weight	kg	132

Measurement conditions:
outdoor air temp:24°C/19°C, inlet water temp:27°C



40°C

17°C



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΟΣΤΟΣ ΧΡΗΣΗΣ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ	ΚΟΣΤΟΣ ΚΤΗΣΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
Α/Θ ΥΨΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΜΕ ΠΛΑΚΟΕΙΔΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	445 kWh	-	↑↑↑	↑↑↑
Α/Θ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΜΕ ΠΛΑΚΟΕΙΔΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	330 kWh	26%	↑↑	↑↑↑
Α/Θ ΠΙΣΙΝΑΣ	267 kWh	40% & 21%	↓↓↓	↓↓↓



ΕΙΔΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Οι αντλίες θερμότητας (αέρα – νερού) μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις **βασικές** κατηγορίες:

- I. Ως προς την τοπολογία της εγκατάστασης.
- II. Ως προς τη θερμοκρασία λειτουργίας.
- III. Ως προς τη χρήση.



ΕΙΔΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

I. Ως προς την τοπολογία της εγκατάστασης.

Split (Διαιρούμενου τύπου)

Μονοblock (Ενιαίου Τύπου)



+	-	+	-
Δεν χρειάζεται αντιπαγετική προστασία	Δυσκολότερη εγκατάσταση (ψυκτικός και υδραυλικός)	Απλούστερη εγκατάσταση	Χρειάζεται αντιπαγετική προστασία
	Ελαφρώς μειωμένος βαθμός απόδοσης		



ΕΙΔΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

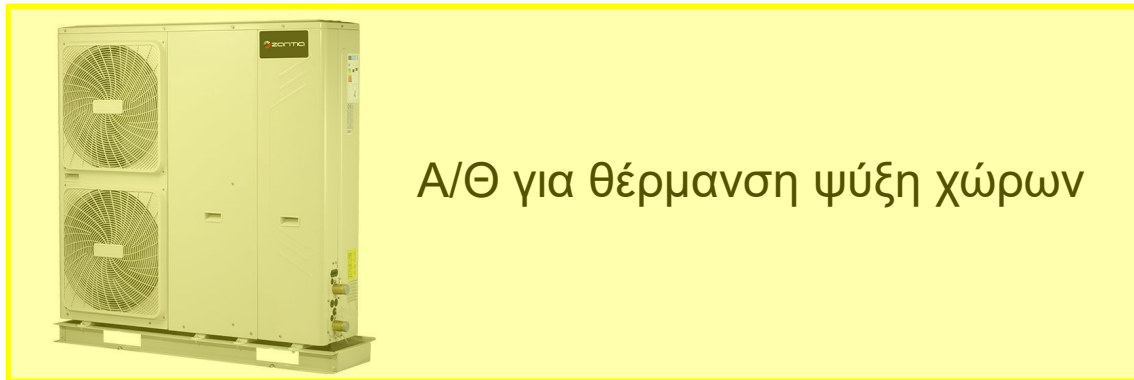
II. Ως προς τη θερμοκρασία λειτουργίας.

Χαμηλών Θερμοκρασιών Έως 45° C		Μεσαίων Θερμοκρασιών Έως 60° C		Υψηλών Θερμοκρασιών Έως 80° C	
+	-	+	-	+	-
Ψύξη θέρμανση.	Αδυναμία σύνδεσης με θερμαντικά σώματα, πρόβλημα στην παραγωγή ZNX.	Πολλά μοντέλα διαθέτουν ψύξη και θέρμανση. Δυνατότητα σύνδεσης με θερμαντικά σώματα υπό προϋποθέσεις. Δυνατότητα παραγωγής ZNX υπό προϋποθέσεις.	Περιορισμοί στη λειτουργία με θερμαντικά σώματα και στην παραγωγή ZNX.	Σύνδεση με οποιαδήποτε εγκατάσταση θέρμανσης. Παραγωγή ZNX	Δεν διαθέτει πάντα ψύξη



ΕΙΔΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

III. Ως προς τη χρήση.



A/Θ για θέρμανση παραγωγή ΖΝΧ





ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ Α/Θ

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Ακολουθεί φανταστικός διάλογος



Πελ: Τι αντλία να επιλέξω;

Μηχ: Για τι σύστημα διανομής;

Πελ: Για ενδοδαπέδια.

Μηχ: Άρα χαμηλών θερμοκρασιών σας κάνει.

Πελ: Ναι αλλά μπορώ να δώσω και σε ένα υπόγειο που νοικιάζω(έχω γραφείο, μένει ο πεθερός μου κλπ κλπ); Εκεί έχω σώματα. Α έχω και δύο σώματα λουτρού θα δουλέψουν;

Μηχ: Θα πρέπει να το δούμε ίσως με μεσαίων θερμοκρασιών να γίνεται. Τα σώματα είναι σε σειρά ή το καθένα μόνο του;

Πελ: Όχι όχι το καθένα μόνο του το είχα προσέξει αυτό μόνο στο σαλόνι είναι τρία μαζί.

Μηχ: Ίσως αν το ένα στο σαλόνι το κάναμε fan coil

Πελ: Αααα δηλαδή θα έχω και ψύξη; Αυτό είναι το επόμενο που θα ρωτούσα γιατί ο μπατζανάκης του κουμπάρου μου έχει ένα φίλο που έχτισε ένα σπίτι που κάνει ψύξη θέρμανση η αντλία.

Μηχ: Ναι...να το δούμε...

Πελ: Με το ζεστό νερό; Τι κάνω; Έχω δύο ηλιακά. Αν βάλω και δύο συλλέκτες μπορώ να βοηθήσω τη θέρμανση; Κάτι θα πάρει, δεν θα πάρει τίποτα από τον ήλιο;

Μηχ: Θα σας ειδοποιήσουμε....



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα

1. Διαστασιολόγηση σωληνώσεων
2. Επιλογή Α/Θ
3. Διαστασιολόγηση Α/Θ
4. Χρήση Δοχείου Αδρανείας



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Διαστασιολόγηση σωληνώσεων

Με λέβητα-> 750 lt/h

Θεωρούμε ένα διαμέρισμα σε μια πολυκατοικία με απαιτούμενη θερμική ισχύ **13 kW** (11.220 kcal/h). Στο διαμέρισμα υπάρχουν εγκατεστημένα θερμαντικά σώματα που τροφοδοτούνται από λέβητα. Ο λέβητας εργάζεται με **$\Delta\theta=15^{\circ}\text{C}$** ($75^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$).

Συνεπώς η απαιτούμενη παροχή νερού στο τοπικό δίκτυο είναι:

$$Q=m \cdot c_{pw} \cdot \Delta\theta=\dots= \mathbf{750 \text{ lt/h}}$$

Αντίστοιχα με Α/Θ για την ίδια θερμική ισχύ **13 kW** (11.220 kcal/h). Και με **$\Delta\theta=15^{\circ}\text{C}$** ($65^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$).

Θα έχουμε:

$$Q=m \cdot c_{pw} \cdot \Delta\theta=\dots= \mathbf{2.250 \text{ lt/h}}$$

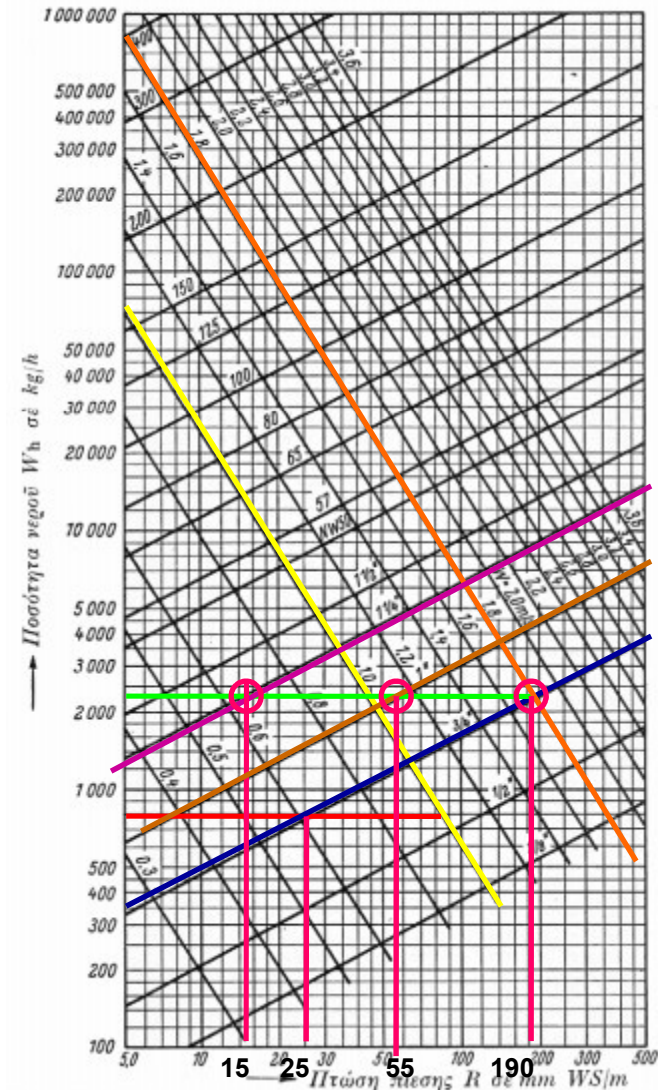


Με λέβητα-> 750 It/h

Με λέβητα-> 3/4 “

Με Αντλία Θερμότητας-> 2.250 It/h

Με Αντλία Θερμότητας-> 1 1/4 “





Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Επιλογή Α/Θ

Σημαντικό ρόλο στην επιλογή παίζει το σύστημα διανομής.

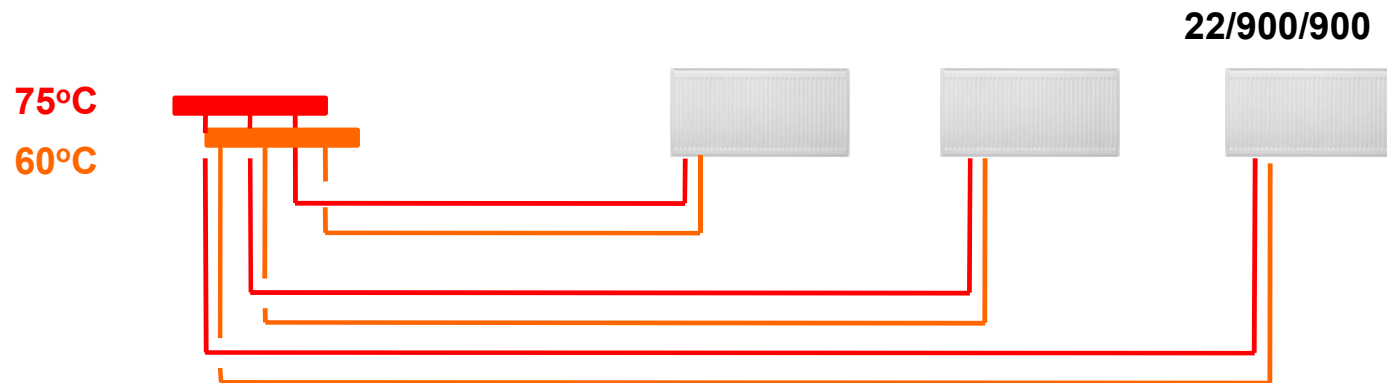
Αν το σύστημα διανομής είναι χαμηλών θερμοκρασιών (ενδοδαπέδια – fan coils) η επιλογή είναι εύκολη. Επιλέγουμε αντλία χαμηλών ή μεσαίων θερμοκρασιών.

Στην περίπτωση που έχουμε σύστημα διανομής υψηλών θερμοκρασιών (θερμαντικά σώματα) εξετάζουμε δύο περιπτώσεις.



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Επιλογή Α/Θ

Α. ΈΧΟΥΜΕ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ (ΣΩΜΑ ΚΥΚΛΩΜΑ)



1.986 watt

1.729 watt

Μείωση απόδοσης κατά 13%



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Επιλογή Α/Θ

Α. ΈΧΟΥΜΕ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ (ΣΩΜΑ ΚΥΚΛΩΜΑ)

22/900/900

75°C
60°C

VC-Profil
Επιλογή χώρου

Θερμική ισχύς

Υψος
900 mm

1.986 watt
1.729 watt

Μείωση απόδοσης κατά 13%

Ανάγκες θέρμανσης του χώρου
Θερμοκρασία προσαγωγής
Θερμοκρασία επιστροφής
Θερμοκρασία χώρου

Watt
75 °C
60 °C
20 °C

Θερμική ισχύς	10	11	20	21	22	30	33
400	335	527	516	675	883	726	1233
500	419	659	645	844	1103	908	1541
600	503	791	774	1013	1324	1089	1849
700	587	922	903	1181	1544	1271	2158
800	671	1054	1032	1350	1765	1453	2466
900	754	1186	1161	1519	1986	1634	2774

Κεφαί
A
A
Υπολο
εξισορ
Διαφ.
100



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Επιλογή Α/Θ

Α. ΈΧΟΥΜΕ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ (ΣΩΜΑ ΚΥΚΛΩΜΑ)

22/900/900

75°C
60°C

VC-Profil
Επιλογή χώρου

Ανάγκες θέρμανσης του χώρου
Θερμοκρασία προσαγωγής
Θερμοκρασία επιστροφής
Θερμοκρασία χώρου

Watt
65 °C
60 °C
20 °C

Θερμική ισχύς

Ύψος	10	11	20	21	22	30	33
900 mm	293	460	452	587	769	633	1074
500	366	576	565	734	961	791	1342
600	439	691	678	881	1153	950	1610
700	513	806	791	1028	1345	1108	1879
800	586	921	905	1175	1537	1266	2147
900	659	1036	1018	1321	1729	1425	2416

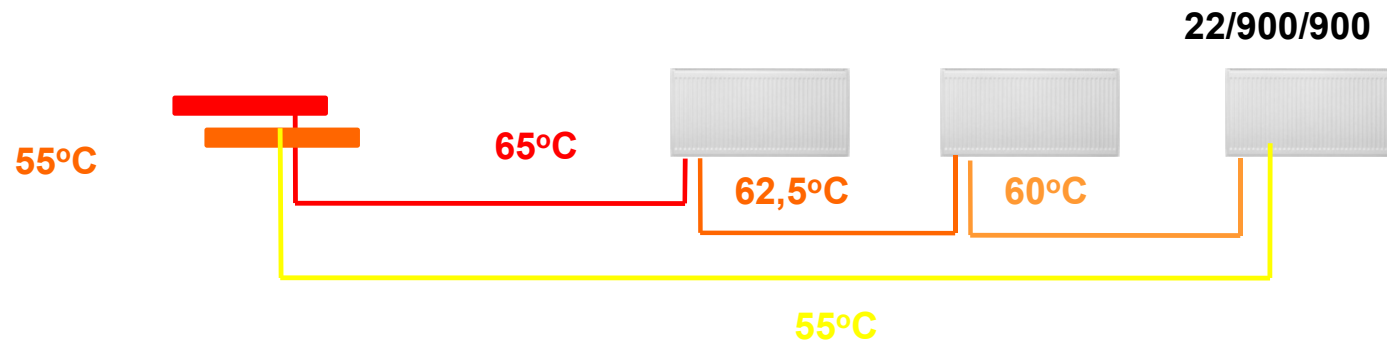
1.986 watt
1.729 watt

Μείωση απόδοσης κατά 13%



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Επιλογή Α/Θ

Α. ΈΧΟΥΜΕ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ (ΣΩΜΑΤΑ ΕΝ ΣΕΙΡΑ)



1.986 watt

1.729 watt

1.463 watt

Μείωση απόδοσης κατά 25%



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Επιλογή Α/Θ

Α. ΈΧΟΥΜΕ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ (ΣΩΜΑΤΑ ΕΝ ΣΕΙΡΑ)

22/900/900

Επιλογή χώρου

Θερμοκρασία προσαγωγής °C
 Θερμοκρασία επιστροφής °C
 Θερμοκρασία χώρου °C

Θερμική ισχύς

Ύψος	10	11	20	21	22	30	33	
<input type="text" value="900"/> mm	400	249	391	386	496	650	537	909
500	311	489	482	620	813	671	1136	
600	373	587	578	745	976	805	1363	
700	435	685	675	869	1138	939	1590	
800	498	782	771	993	1301	1073	1817	
900	560	880	868	1117	1463	1207	2044	

1.986 watt
 1.729 watt
 1.463 watt

Μείωση απόδοσης κατά 25%



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Διαστασιολόγηση Α/Θ

Η διαστασιολόγηση της Α/Θ έχει να κάνει με δύο κυρίως μεγέθη:

1. Τη θερμοκρασία σχεδιασμού λειτουργίας
2. Τη θερμοκρασία περιβάλλοντος



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Διαστασιολόγηση Α/Θ

Ως προς τη θερμοκρασία σχεδιασμού λειτουργίας:

Πτώση απόδοσης 31%

Ως προς τη θερμοκρασία περιβάλλοντος:

Maximum heating capacity - Integrated value

LWC [°C]		30		35		40		45		50		55	
Tamb [°C]		HC [kW]	PI [kW]	HC [kW]	PI [kW]	HC [kW]	PI [kW]	HC [kW]	PI [kW]	HC [kW]	PI [kW]	HC [kW]	PI [kW]
RLQ011	-20	7,31	3,79	7,29	4,14	7,29	4,55	6,76	4,79				
	-15	8,78	3,99	8,67	4,36	8,49	4,75	7,78	4,76	6,88	4,78		
	-7	9,14	3,23	8,81	3,52	8,50	3,85	8,16	4,14	8,00	4,69	7,10	4,77
	-2	9,56	3,00	9,16	3,27	8,77	3,59	8,56	3,90	8,59	4,38	7,84	4,69
	2	9,53	2,66	9,06	2,92	8,60	3,22	8,87	3,53	8,36	3,87	7,58	4,27
	7	11,92	2,38	11,38	2,64	11,18	2,92	11,00	3,25	10,65	3,61	9,99	4,02
	12	12,93	2,31	12,31	2,56	12,20	2,85	12,02	3,18	11,69	3,55	11,01	3,96
	15	13,99	2,29	13,34	2,54	13,24	2,83	13,07	3,17	12,74	3,54	12,02	3,95
	20	15,90	2,23	15,20	2,49	15,13	2,79	14,98	3,13	14,22	3,51	13,46	3,93

Πτώση απόδοσης 10%



Βασικά ερωτήματα στο σχεδιασμό συστήματος Α/Θ για αντικατάσταση λέβητα Χρήση Δοχείου Αδρανείας

Σε γενικές γραμμές το Δοχείο Αδρανείας **ΔΕΝ ΒΛΑΠΤΕΙ ΠΟΤΕ**

Υπολογίζουμε με βάση τις απαιτήσεις του κατασκευαστή της Α/Θ (πχ 10lt/kW)
Τον όγκο νερού στο μικρότερο κύκλωμα.
Προσοχή στην περίπτωση πχ της ενδοδαπέδιας με αυτονομία δωματίου το
ελάχιστο κύκλωμα είναι να δουλέψει ΜΟΝΗ ΤΗΣ η ελάχιστη αυτονομία

Επειδή το θέμα είναι πολύ μεγάλο θα το αναπτύξουμε στην επόμενη παρουσίαση



ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΣΑΣ



Πηγές

- Δρ. Εμμανουήλ Κακαράς , Δρ. Σωτήριος Καρέλλας , Δρ. Παναγιώτης Βουρλιώτης , Δρ. Παναγιώτης Γραμμέλης , Πλάτων Πάλλης , Εμμανουήλ Καραμπίνης, “Σύγκριση κόστους θέρμανσης από διάφορες τεχνολογίες”, ΕΜΠ, ΑΘΗΝΑ 2017
- Vincenzo Belletti , Heat pumps – key technology for Europe decarbonisation <https://www.alpine-space.eu/projects/greta/greta-final-conference/heat-pumps---key-technology-for-europe-decarbonisation-by-vincenzo-belletti-project-manager-ehpa.pdf> , ανάκτηση 22/7/2020
- Hellenic Association for Energy Economics, <https://www.haee.gr/media/4858/haees-greek-energy-market-report-2019-upload-version.pdf> , ανάκτηση 22/7/2020
- Markets and Market, Heat pump market, <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/heat-pump-market-153294991.html>, ανάκτηση 20/7/2020
- ASHRAE HANDBOOK 2017
- [European Heat Pump Market and statistics Report](https://www.businesswire.com/news/home/20181008005284/en/European-Heat-Pump-Market-Statistics-Report-2018), <https://www.businesswire.com/news/home/20181008005284/en/European-Heat-Pump-Market-Statistics-Report-2018>, 20/7/2020
- <http://www.ecoplus.net.gr/gr/greyserieshp>, ανάκτηση 20/7/2020
- Daikin.com,