



Εξερευνώντας τις  
τελευταίες τάσεις των  
αντλιών θερμότητας που  
διαμορφώνουν βιώσιμες  
κτιριακές λύσεις

Αντώνης Κομνηνός – ΑΗΙ CARRIER SEE





## HVAC Vertical

Οι λύσεις άνεσης της Carrier είναι αξιόπιστες για να προσφέρουν ενεργειακά αποδοτικό, αθόρυβο και σταθερό έλεγχο του κλίματος σε εκατομμύρια ανθρώπους.



RESIDENTIAL



COMMERCIAL BUILDINGS



HOSPITALITY



STADIUMS & ENTERTAINMENT



RETAIL



HEALTH CARE



EDUCATION



DATA CENTERS



MARINE



OIL & GAS



# Αποανθρακοποίηση



# Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον

## ΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝ ΤΗΝ ΑΛΜΑΤΩΔΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



### Κλιματική αλλαγή και βιωσιμότητα

- Δέσμευση της ΕΕ για μείωση των εκπομπών κατά 55% έως το 2030
- ~40% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα προέρχονται από κτίρια.
- Έως και 30% αύξηση της αποδοτικότητας από τα έξυπνα κτίρια-μόνο το 20% των θερμοστατών στην Ευρώπη είναι έξυπνοι/συνδεδεμένοι.



### Ενεργειακή ασφάλεια

- Στοχευμένη μείωση της εξάρτησης από το ρωσικό φυσικό αέριο.
- ~60% των Ευρωπαίων καταναλωτών ανησυχούν για τις οικονομικές επιπτώσεις της αύξησης του ενεργειακού κόστους.
- ~70% των καταναλωτών της ΕΕ αναλαμβάνουν δράση για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στο σπίτι.



### Κυβερνητικοί κανονισμοί και κίνητρα

- Προσθήκη 10 εκατ. αντλιών θερμότητας τα επόμενα πέντε χρόνια, με τη βοήθεια του RePowerEU.
- Μεγάλης κλίμακας επιδοτήσεις για το κλίμα σε όλη την Ευρώπη, π.χ. 600 δισ. ευρώ στο πρόγραμμα Fitfor55 της ΕΕ.
- 17 ευρωπαϊκές χώρες έχουν ανακοινώσει ή εφαρμόσει απαγορεύσεις για τα συστήματα θέρμανσης που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα.



# Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον – Τομέας HVAC

~Το 40% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα προέρχεται από τα κτίρια



Φωτισμός

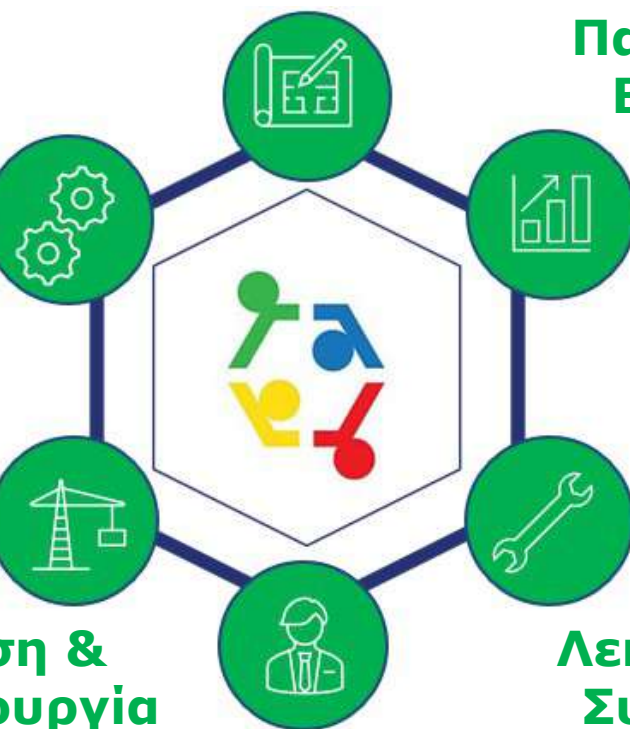
Συσκευές &

Εξοπλισμός  
HVAC

Κτιριακά  
περιβλήματα

Data Centers

Επιλογή  
Εξοπλισμού



Σχεδιασμός  
συστήματος HVAC

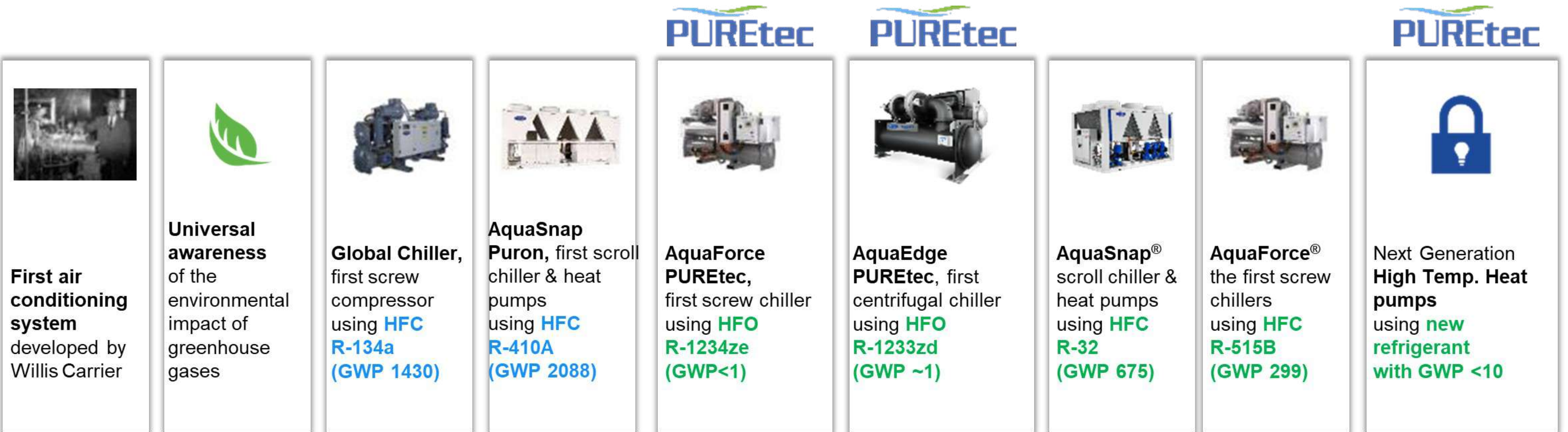
Παρακολούθηση &  
Βελτιστοποίηση

Εγκατάσταση &  
Θέση σε λειτουργία

Εκπαιδευμένοι &  
Πιστοποιημένοι  
Επαγγελματίες

Λειτουργία &  
Συντήρηση

# Το Ιστορικό της Μετάβασης προς ένα βιώσιμο μέλλον από την Αρχή του Κλιματισμού



1902

1970

1996

2004

2015

2016

2020

2021

Next

CFC

HCFC

High ODP\* and GWP

HFC

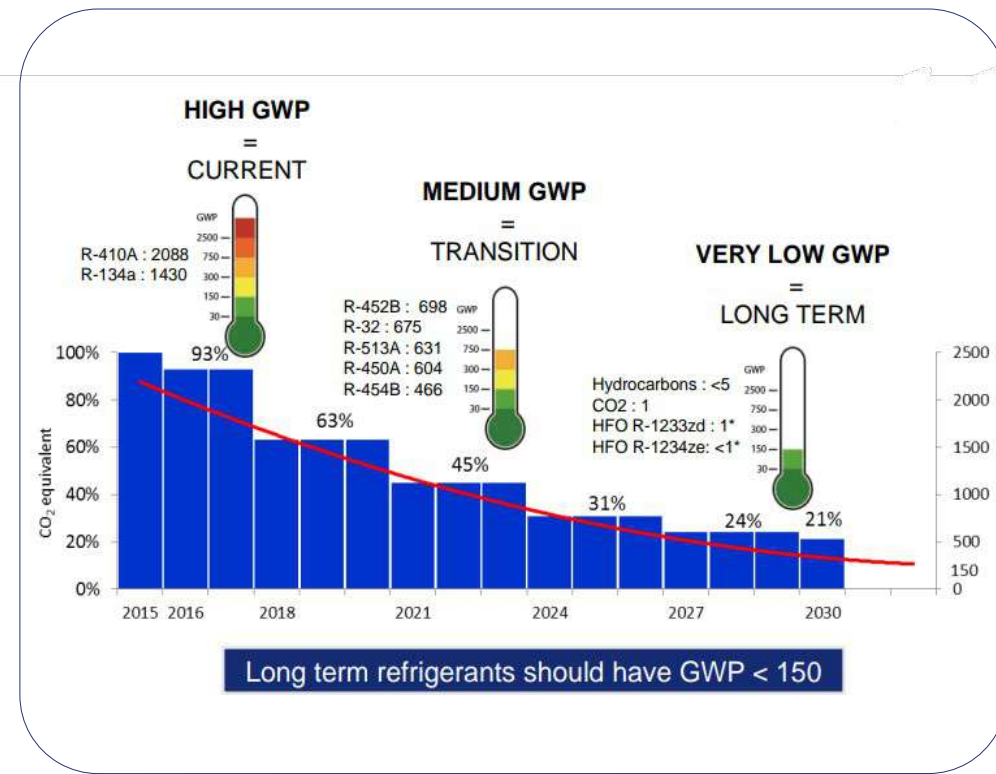
ODP = 0, high GWP

HFO, HFC/HFO blends & Natural Refrigerants

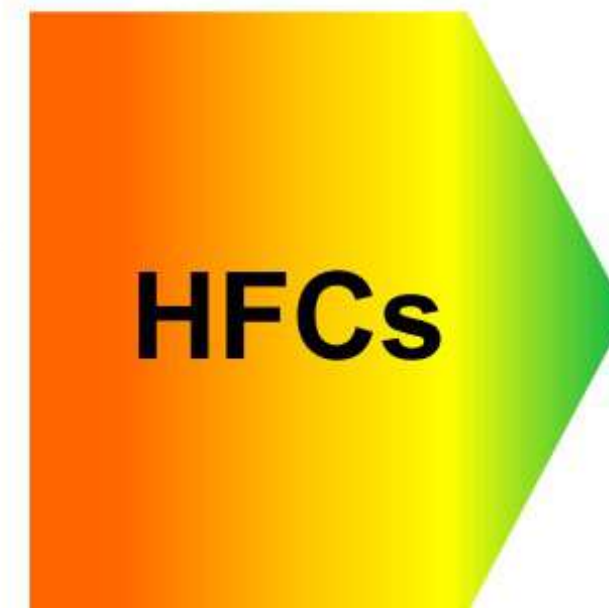
ODP = 0, Low GWP



# Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον – Ψυκτικά Μέσα (F-Gas Regulation)



## ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ HFCs

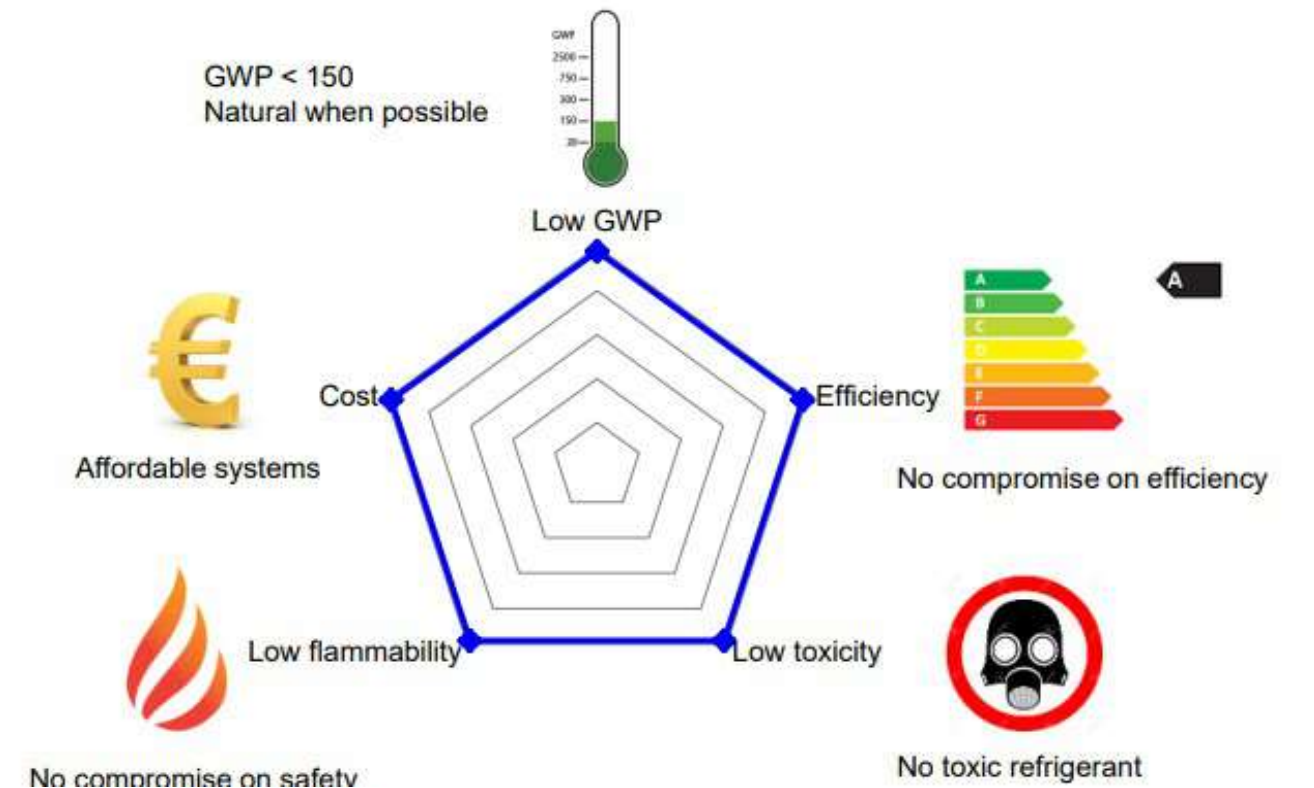


- Ammonia ?
- CO<sub>2</sub> ?
- Hydro carbons ?
- HFOs?



## ΤΟ ΤΕΛΕΙΟ ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ

GWP < 150  
Natural when possible



Αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας

AND

Μείωση των εκπομπών ψυκτικών μέσων

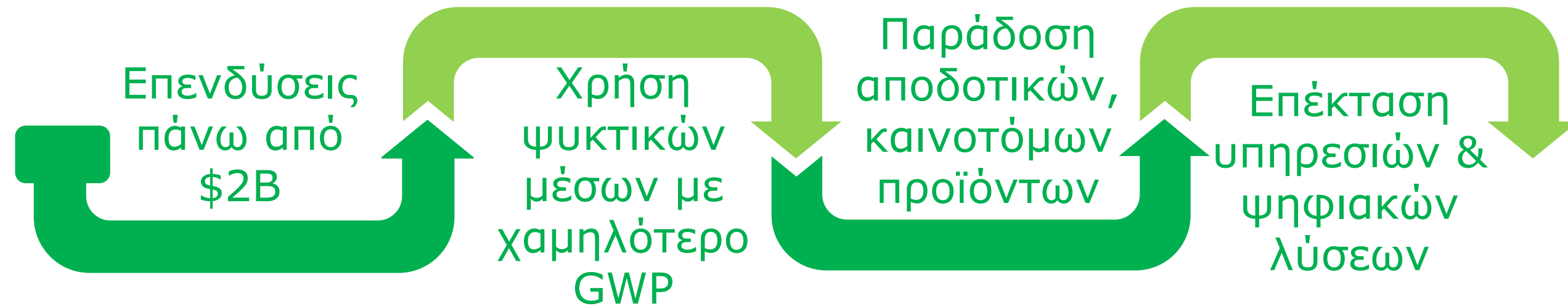
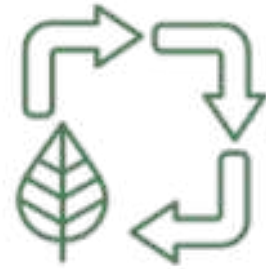
GWP stands for Global Warming Potential

# Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον – Σημαντικά Σημεία Αναφοράς του Νόμου FGAS

		2025	2027	2029	2030	2032	2033	2035	Exception
Chillers	0-12 kW	As today	<150	150	150	Nat	Nat	Nat	Except when required to meet safety standards
	>12 kW	As today	<750	750	750	750	750	750	Except when required to meet safety standards
Heat Pumps & RTU & monobloc package units	0-12 kW	As today	<150	150	150	Nat	Nat	Nat	Except when required to meet safety standards with 750 GWP limit
	>12-50 kW	As today	<150	150	150	150	150	150	Except when required to meet safety standards with 750 GWP limit
	>50 kW	As today	As today	As today	<150	150	150	150	Except when required to meet safety standards with 750 GWP limit
Split air-conditioning and heat pump equipment	Less than 3 kg	<750	750	750	750	750	750	750	No exception
	0-12kW	A2A	As today	<150	150	150	150	Nat	Except when required to meet safety standards
	0-12kW	A2W	As today	<150	150	150	150	Nat	Except when required to meet safety standards
	>12kW		As today	<750	750	750	<150	150	Except when required to meet safety standards



# Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον – Βασική Στρατηγική Κατασκευαστών



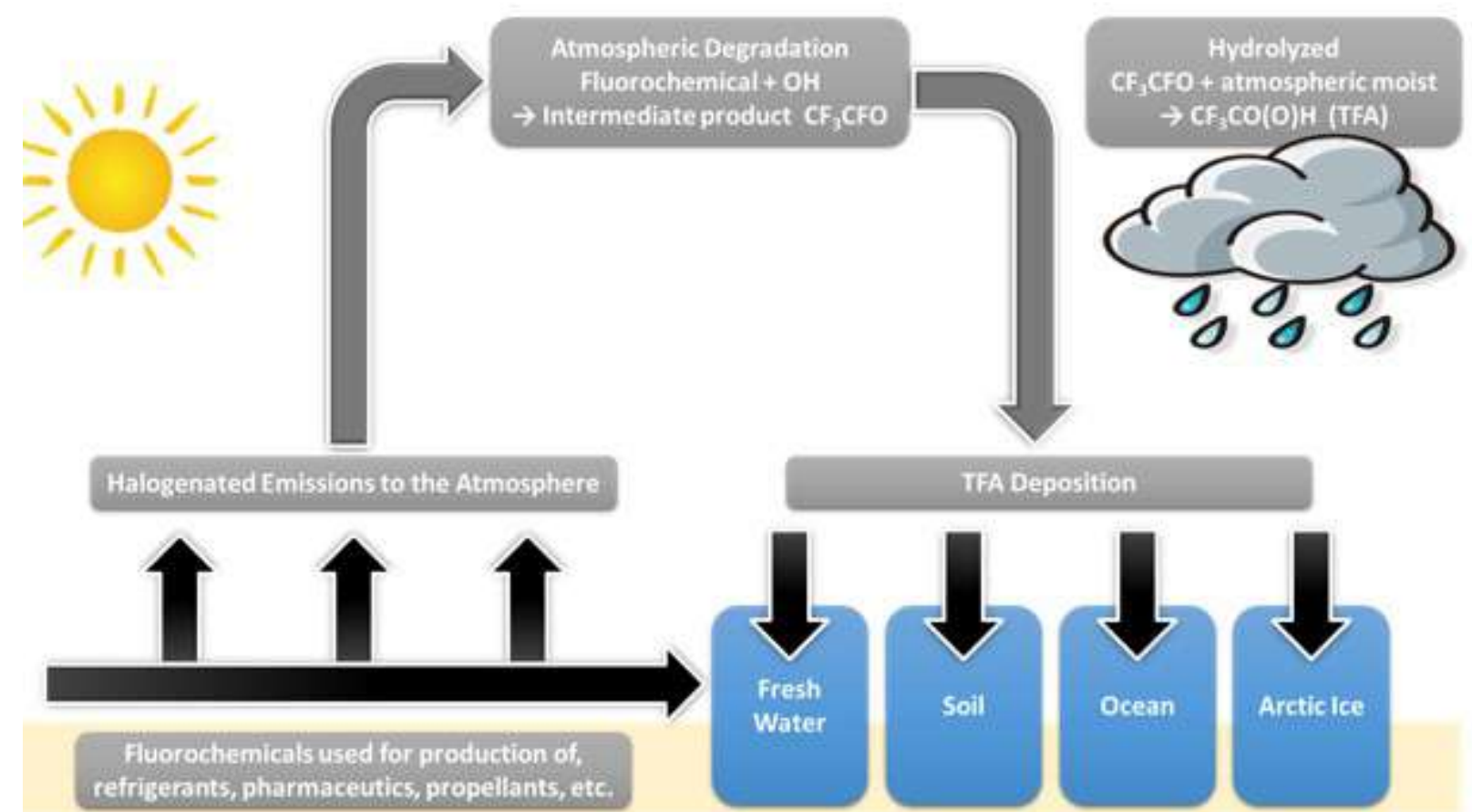
## ΤΙ ΕΠΑΚΟΛΟΥΘΕΙ

Στις 7 Φεβρουαρίου 2023 ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών Προϊόντων («ECHA») δημοσίευσε έναν ολοκληρωμένο φάκελο σχετικά με την απαγόρευση περίπου 10.000 υπερ-και πολυφθοροαλκυλικών ουσιών («**PFAS**»).

Η πρόταση περιορισμού αποσκοπεί στον περιορισμό της παρασκευής, της διάθεσης στην αγορά και της χρήσης ουσιών επιβλαβών για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον και στον περιορισμό των συναφών κινδύνων. Η απαγόρευση πρόκειται να εφαρμοστεί βάσει του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1907/2006 («REACH»). Ολοκληρώθηκε μια αρχική ανοικτή διαβούλευση και οι επιστημονικές επιτροπές του ECHA εξετάζουν τώρα τις πιθανές επιπτώσεις της πρότασης περιορισμού.

- Τα **PFAS** είναι ευρέως χρησιμοποιούμενες, μακράς διάρκειας χημικές ουσίες, τα συστατικά των οποίων διασπώνται πολύ αργά με την πάροδο του χρόνου.
- Λόγω ευρείας χρήσης & ανθεκτικότητάς τους στο περιβάλλον, πολλά **PFAS** βρίσκονται στο αίμα ανθρώπων και ζώων σε όλο τον κόσμο και υπάρχουν σε χαμηλά επίπεδα σε τρόφιμα .
- Τα **PFAS** βρίσκονται στο νερό, τον αέρα, τα ψάρια και το έδαφος σε διάφορες περιοχές της χώρας και του πλανήτη.
- Επιστημονικές μελέτες έχουν δείξει ότι η έκθεση σε ορισμένα **PFAS** στο περιβάλλον μπορεί να συνδέεται με επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία ανθρώπων και ζώων.
- Υπάρχουν χιλιάδες χημικές ουσίες **PFAS** και βρίσκονται σε πολλά διαφορετικά καταναλωτικά, εμπορικά και βιομηχανικά προϊόντα. Αυτό καθιστά δύσκολη τη μελέτη και την αξιολόγηση των πιθανών κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον..

Το **τριφθοροοξικό οξύ (TFA-  $CF_3CO(O)H$ )** είναι ένα μικρής αλυσίδας υπερφθοριωμένο καρβονικό οξύ (**scPFCA**,  $C_nF_{2n+1}CO_2H$  με  $n \leq 3$ ), το οποίο έχει υψηλή διαλυτότητα στο νερό, είναι πολύ ανθεκτικό στο **περιβάλλον** και θεωρείται πολύ κινητό (Solomon et al., 2016).





# Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον

## ΤΙ ΕΠΑΚΟΛΟΥΘΕΙ

Ψυκτικό Ρευστό	Τύπος / Σύνθεση (%)	GWP	Απόδοση TFA
R134a	-	1.430	10 – 20 %
R1234yf	-	4	100 %
R1234ze(E)	-	7	< 10 %
R513A	R1234yf/134a (56/44)	573	~ 62%
R515B	R1234ze/R227ea (91.1/8.9)	293	< 18%
R454B	R32/1234yf (68.9/31.1)	466	~ 31%
R32	-	675	0%
R454C	R32/R1234yf (21,5/78,5)	148	??

Το τριφθοροοξικό οξύ (TFA), δρα στις πρωτεΐνες των ηπατοκυττάρων για την παραγωγή τριφθοροακετυλιωμένων συστατικών.

Ένας σοβαρός τύπος ηπατικής βλάβης συνδέεται με οξεία αύξηση των ηπατικών ενζύμων, της αμινοτρανσφεράσης της αλανίνης (ALT) και της ασπαρτικής αμινοτρανσφεράσης (AST), τα οποία παραμένουν αυξημένα για μία έως δύο εβδομάδες μετά την έκθεση και υποχωρούν χωρίς θεραπεία (Wright et al., 1975).

Παρόμοιες με τις συγκεντρώσεις ALT που μετρήθηκαν στη μελέτη που χρησιμοποιήθηκε από το Umwelt Bundesamt (2020).



# Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον

## **F-GAS Κανονισμός, Ψυκτικά Υγρά & Καινούργια Προϊόντα**





**CARRIER & TOSHIBA TECHNOLOGIES - HPs**



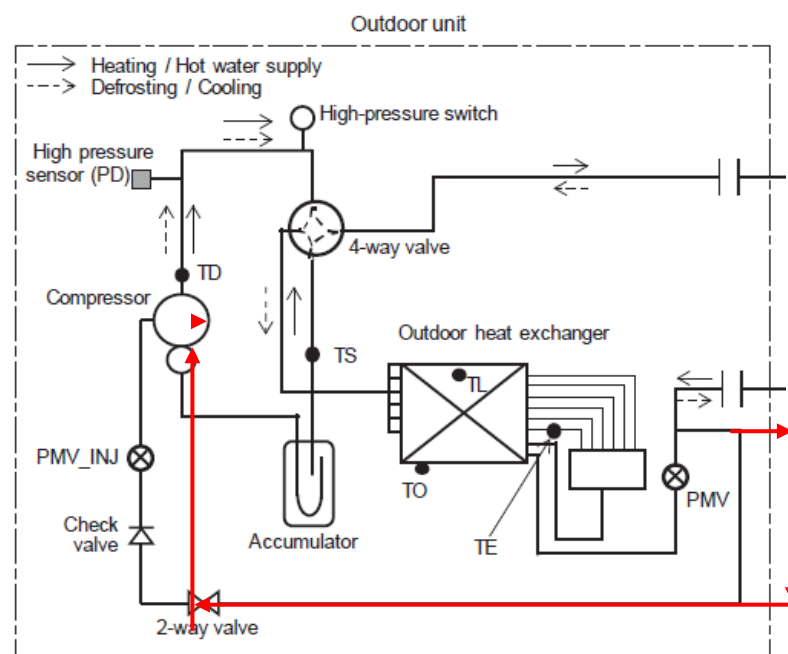


# Τεχνολογίες προς ένα βιώσιμο μέλλον – Οικιακές Αντλίες Θερμότητας

## Twin Rotary DC συμπιεστής με Ψεκάσμο Υγρού

Το υγρό ψυκτικό για την ψύξη

Ψεκάσμος υγρού



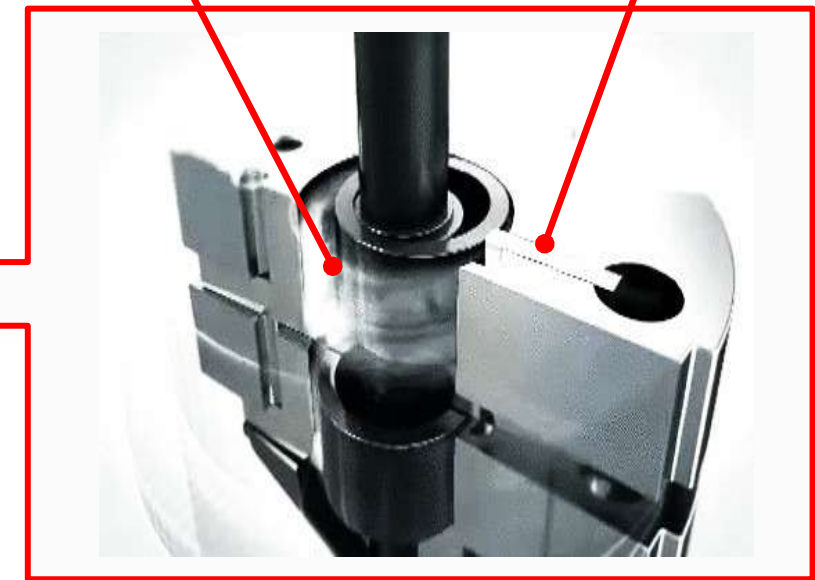
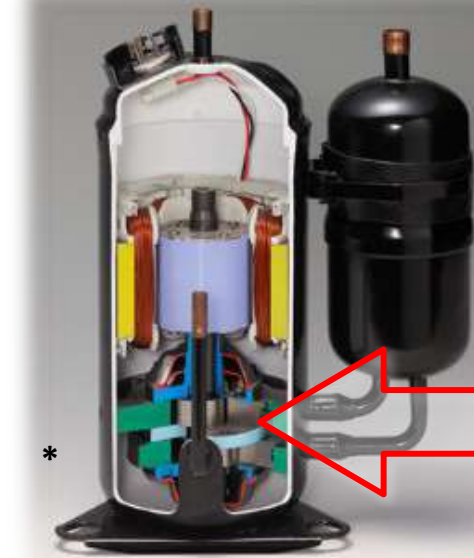
- Ταυτόχρονα ο έλεγχος της συχνότητας του συμπιεστή, του ανεμιστήρα και της εκτονωτικής βελτιστοποιείται για να μειώσει τη θερμοκρασία κατάθλιψης του ψυκτικού από το συμπιεστή.

1. Διευρύνεται το εύρος λειτουργίας του συστήματος σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος
2. Αυξάνεται η θερμοκρασία νερού εξόδου

## Twin Rotary DC συμπιεστής με τεχνολογία Diamond Like Carbon (DLC)

Κύλινδρος υψηλής αντοχής

Έμβολο με επεξεργασία DLC



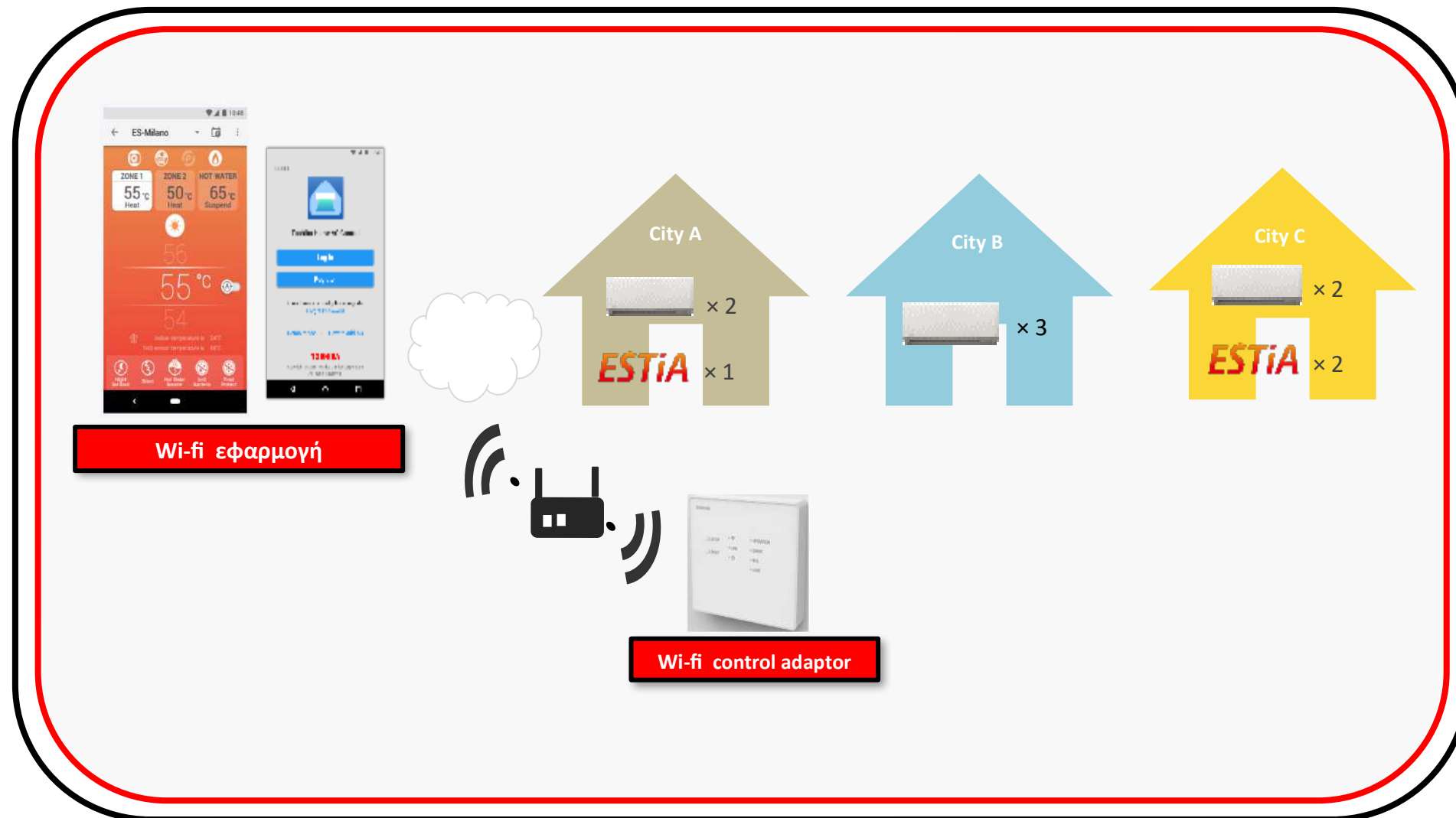
Συμβάλλει στην αποδοτικότητα και αντοχή του συμπιεστή.



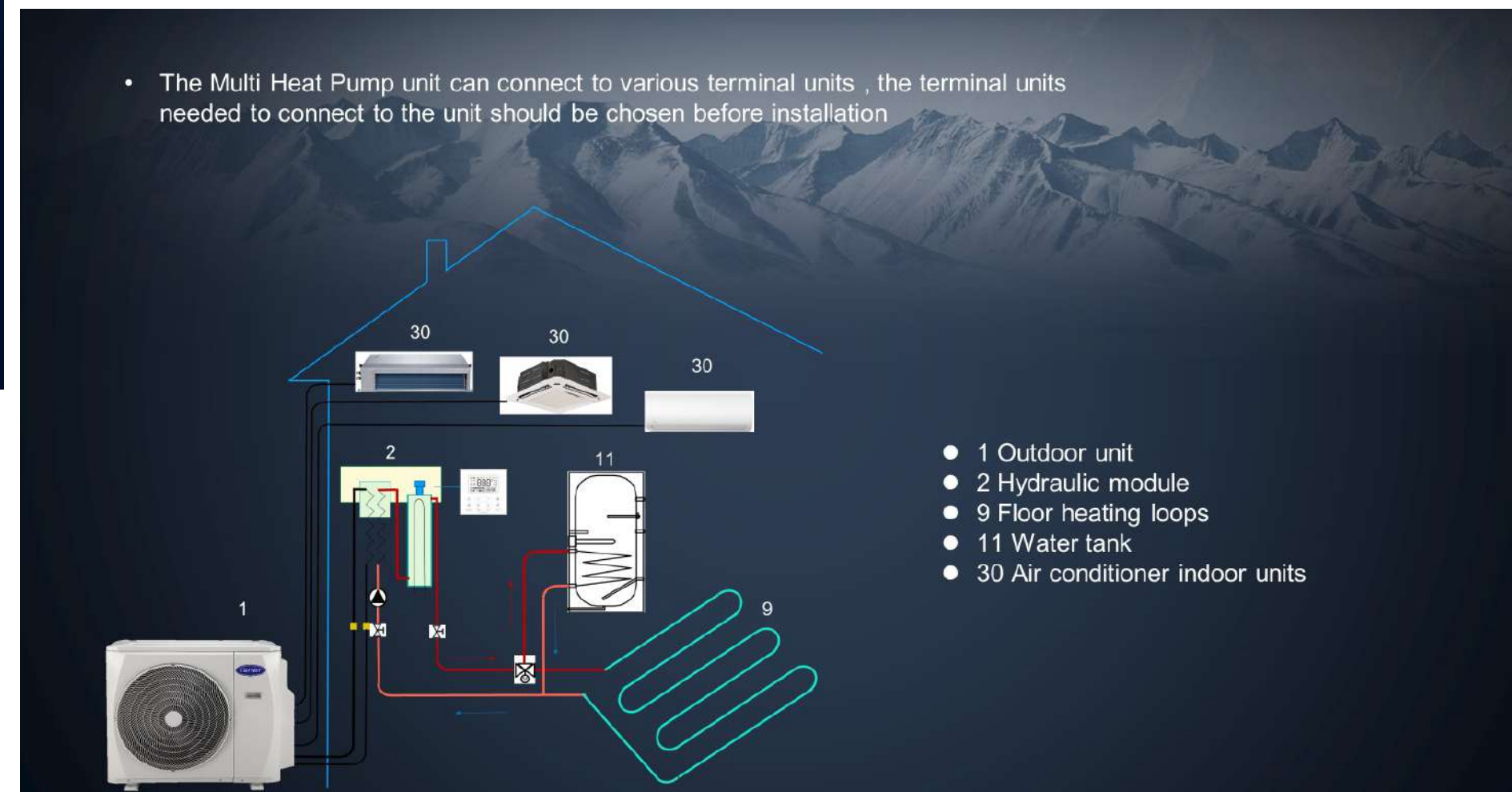


# Τεχνολογίες προς ένα βιώσιμο οικιακό μέλλον – Παρακολούθηση & Βελτιστοποίηση

Wi-fi



# Τεχνολογίες προς ένα βιώσιμο μέλλον -Multi με δυνατότητα παραγωγής ΖΝΧ



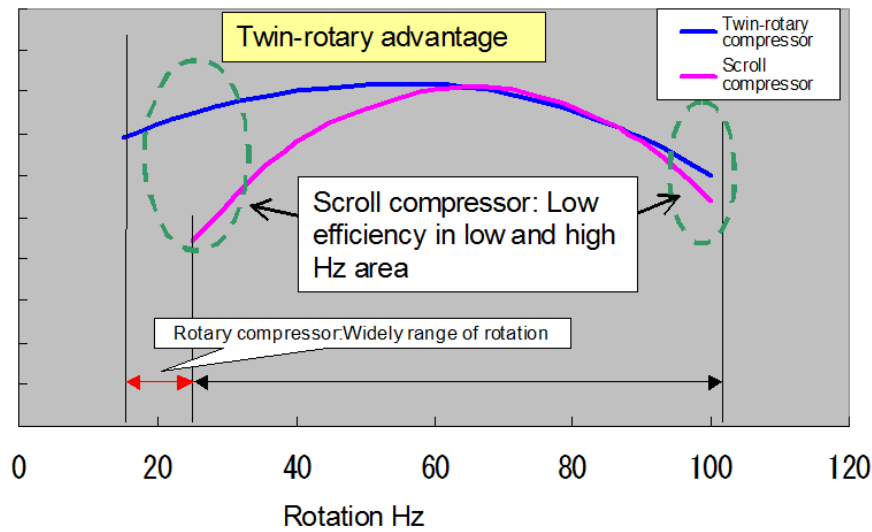


# Τεχνολογίες προς ένα βιώσιμο μέλλον -Ψύξη / Θέρμανση Κτιρίων

## USX Tech.1

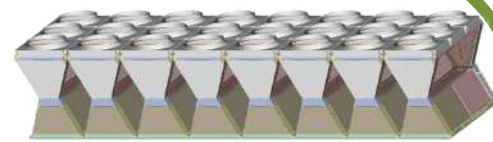


Συμπιεστής 100cc Twin Rotary

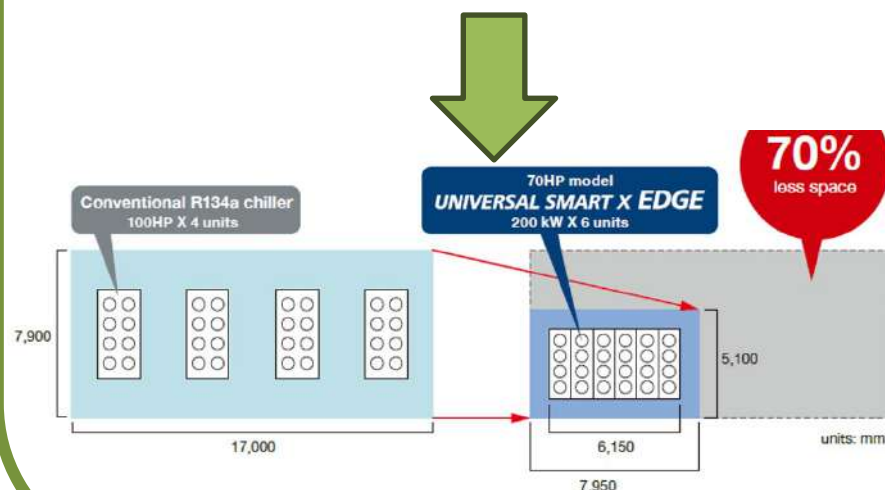
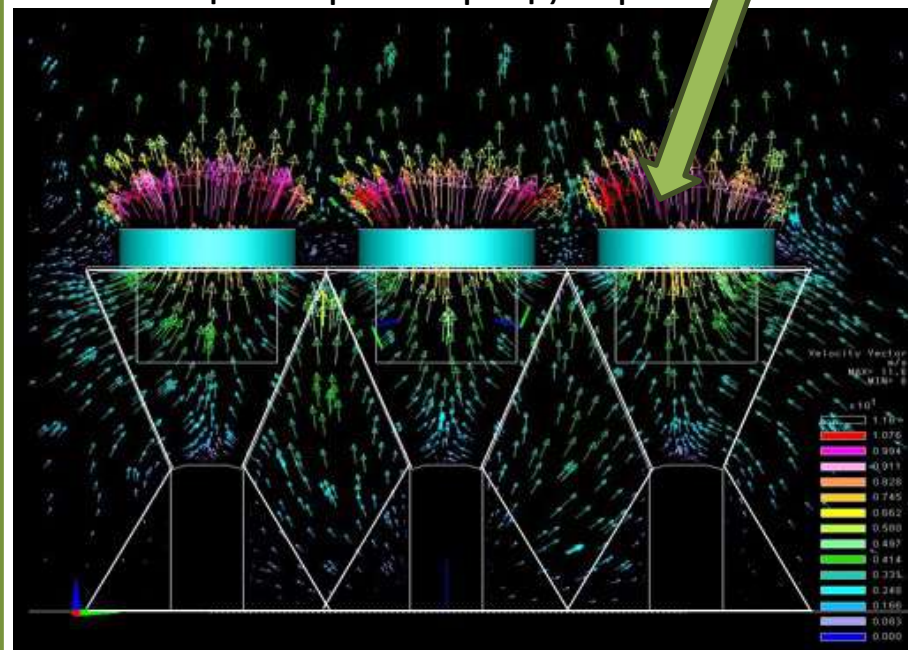


ενίσχυση της απόδοσης και λειτουργία θέρμανσης σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος

## USX Tech.2

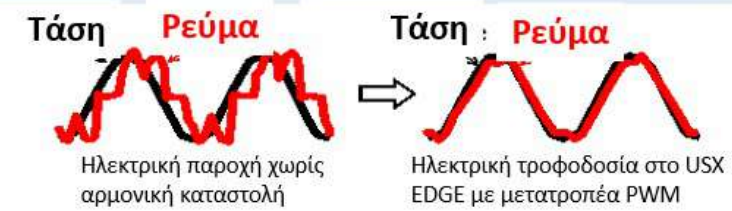


Το μοναδικό πλαίσιο Σχήμα-Χ σχεδιάστηκε χρησιμοποιώντας ανάλυση δεδομένων ροής αέρα



## USX Tech.3

Ο μετατροπέας PWM του USX EDGE κάνει την τάση και το ρεύμα να παραμορφώνονται λιγότερο



Αρμονική καταστολή ρεύματος

Βελτίωση συντελεστή ισχύος έως

**99%**

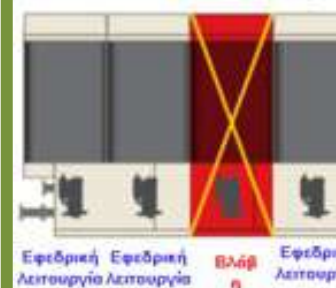
Δεν υπάρχει απαίτηση για επιπρόσθετα, τοπικά, ενεργά φίλτρα κατά τη χρήση του USX EDGE με μετατροπέα PWM



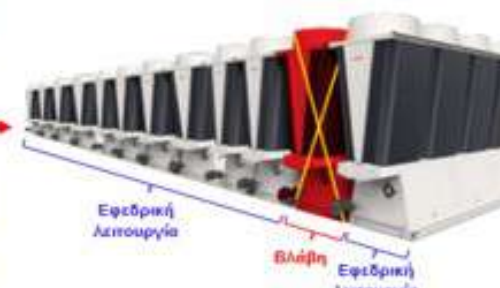
## USX tech.4

### Αρθρωτή (Modular) κατασκευή

"Module in Module" Design



Εφεδρική λειτουργία για κάθε συμπιεστή



Εφεδρική λειτουργία για κάθε βασική μονάδα

παρέχει μέγιστο ετεροχρονισμό.

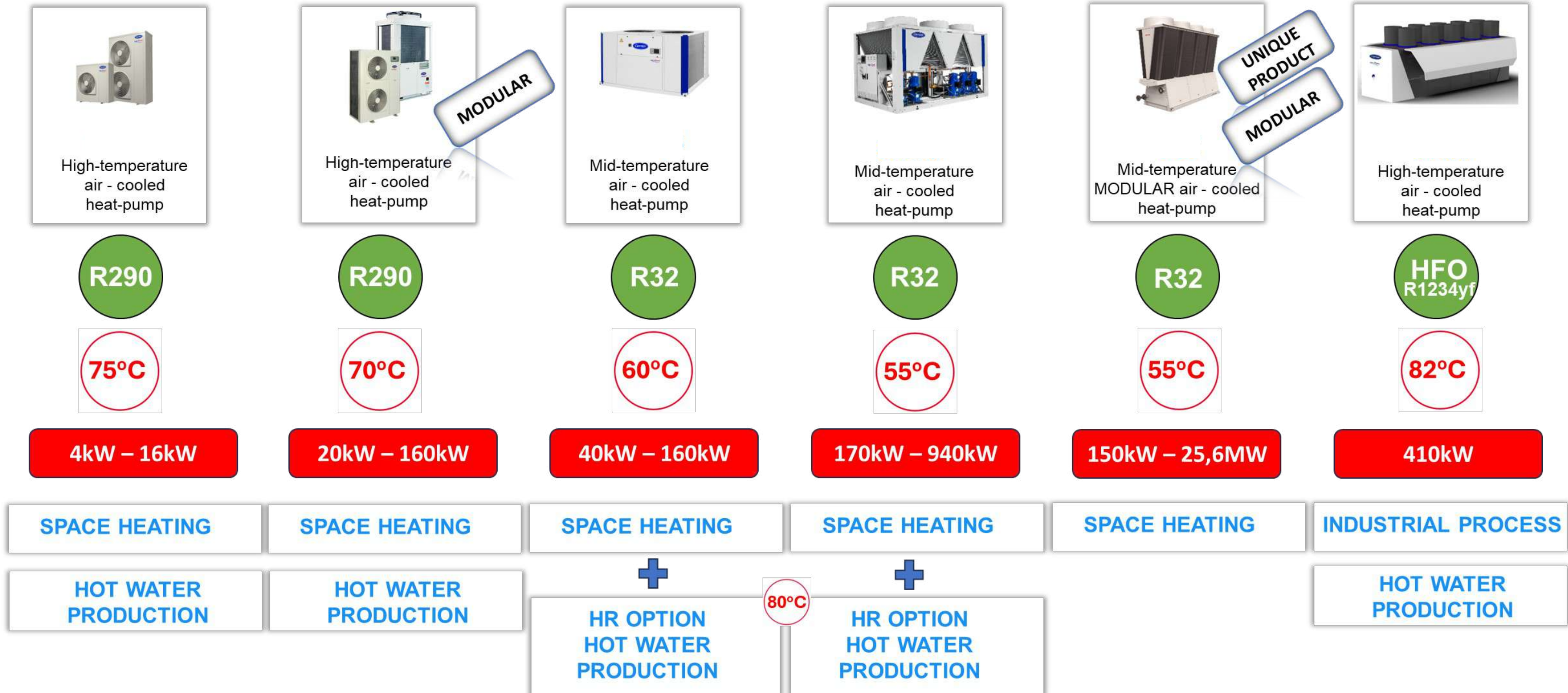
υπάρχουν 4 ανεξάρτητα ψυκτ. κυκλώματα.

Σε περίπτωση βλάβης κυκλώματος, τα άλλα κυκλώματα λειτουργούν αυτόματα για να αντισταθμίσουν την απώλεια απόδοσης.

Το ίδιο ισχύει και σε περίπτωση βλάβης ολόκληρης μονάδας,



# Επιλογές Τεχνολογιών Αερόψυκτων Μονάδων για την Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον





# Επιλογές Τεχνολογιών Υδροψυκτών Μονάδων για την Μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον



Mid-temperature water - cooled heat-pump

**R410**

**60°C**

**29kW – 230kW**

SPACE HEATING



Mid-temperature water - cooled heat-pump

**R410**

**65°C**

**29kW – 230kW**

SPACE HEATING

HOT WATER PRODUCTION



Mid/High-temperature water - cooled heat-pump

**HFO R1234ze R515B**

**up to 70°C**

**317kW – 1.919kW**

SPACE HEATING

HOT WATER PRODUCTION

INDUSTRIAL PROCESS



High-temperature water - cooled heat-pump

EUROPE'S FIRST SCREW W/W, H/P USING HFO FOR DISTRICT HEATING (2015)

**HFO R1234ze**

**85°C**

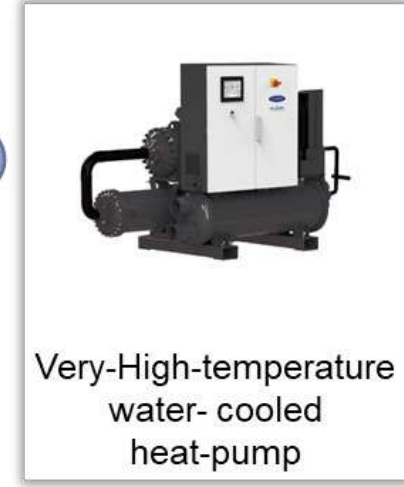
**200kW – 2.500kW**

DISTRICT HEATING

SPACE HEATING

INDUSTRIAL PROCESS

HOT WATER PRODUCTION



Very-High-temperature water - cooled heat-pump

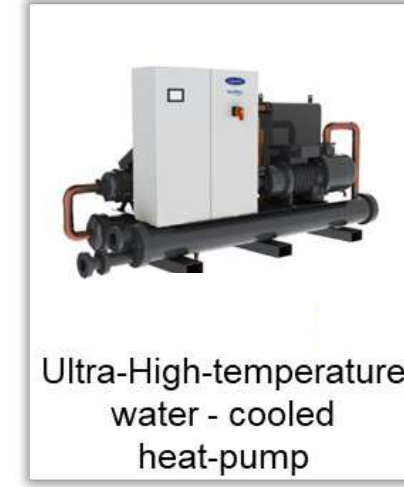
**HFO R1234ze**

**92°C**

**415kW – 750kW**

DISTRICT HEATING

INDUSTRIAL PROCESS



Ultra-High-temperature water - cooled heat-pump

**HFO R1233ze**

**120°C**

**110kW – 540kW**

DISTRICT HEATING

INDUSTRIAL PROCESS



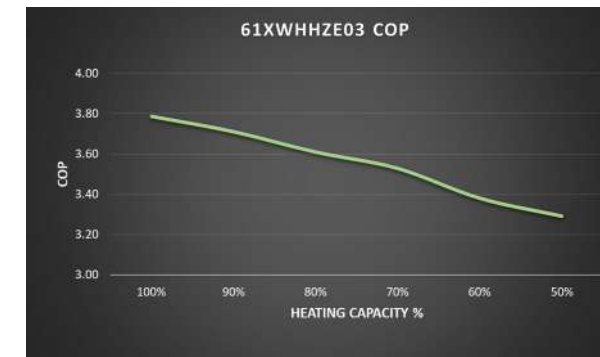
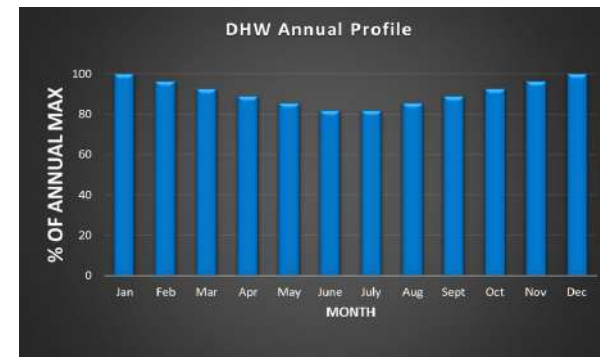
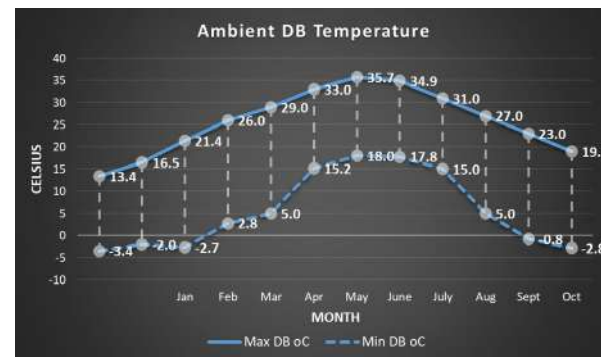
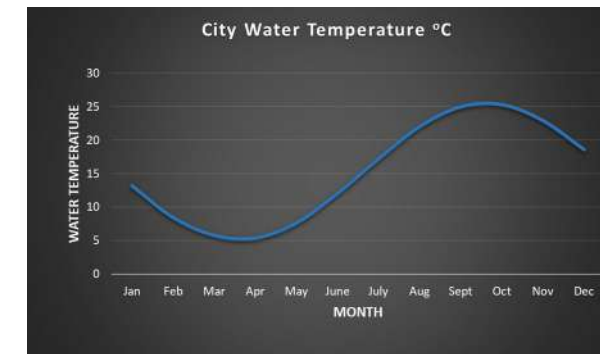
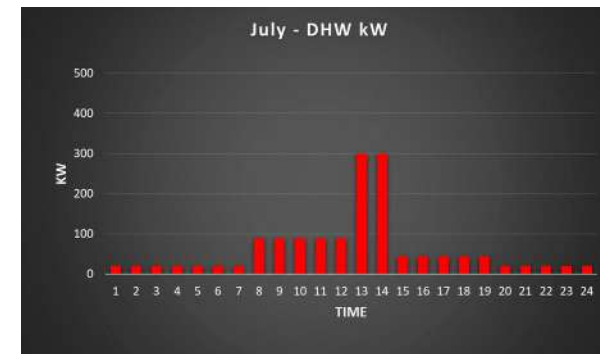
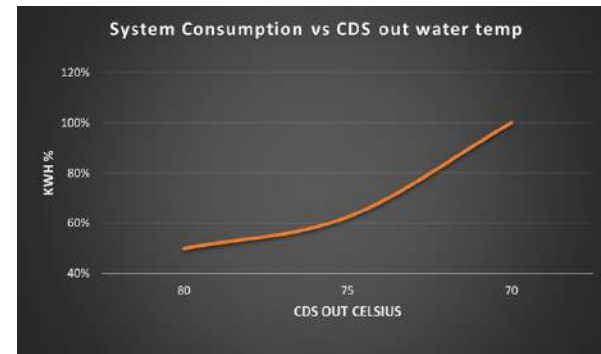
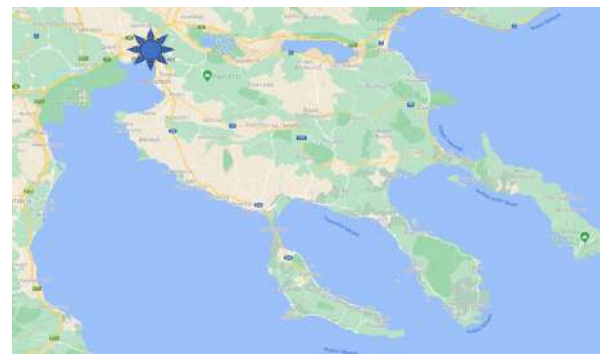
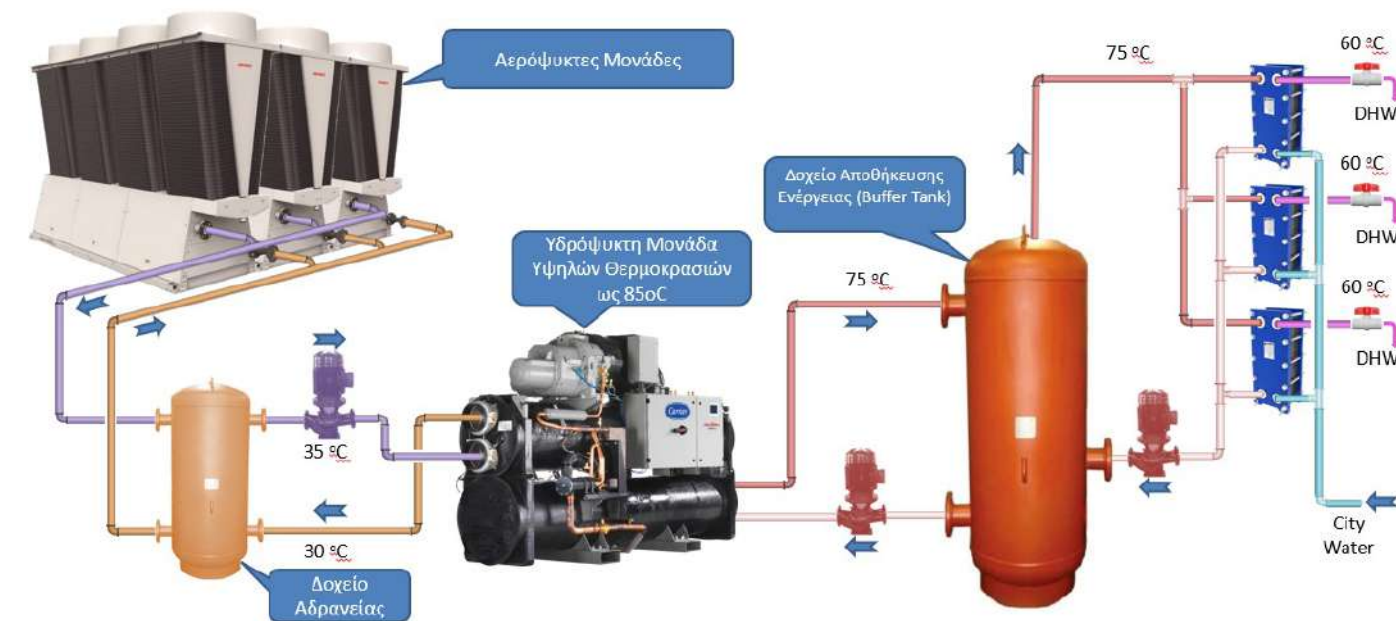
# Case Study

Σύστημα αντλίας θερμότητας για ζεστό νερό χρήσης.



# Case Study – Νοσοκομείο στη Θεσσαλονίκη

City: Thessaloniki - Greece  
 Type: Hospital  
 Size: 210 beds  
 Total DHW: 35 m<sup>3</sup> per day @ 60 °C (Engineering Toolbox data)  
 Weather file: ASHRAE IWEC2  
 DWH profile: ASHRAE(daily), ADEME guide technique (annually)  
 Tap water temp. profile: Buried @ 1.3 m (8760 hours simulation)  
 Simulation analysis: 8760 hours (in house SW / Charging Storage Tank)  
 A/C and W/C HP data: Manufacturer selection and part load data  
 Oil / Gas Boiler data: COMNET Manual (Building Descriptions)



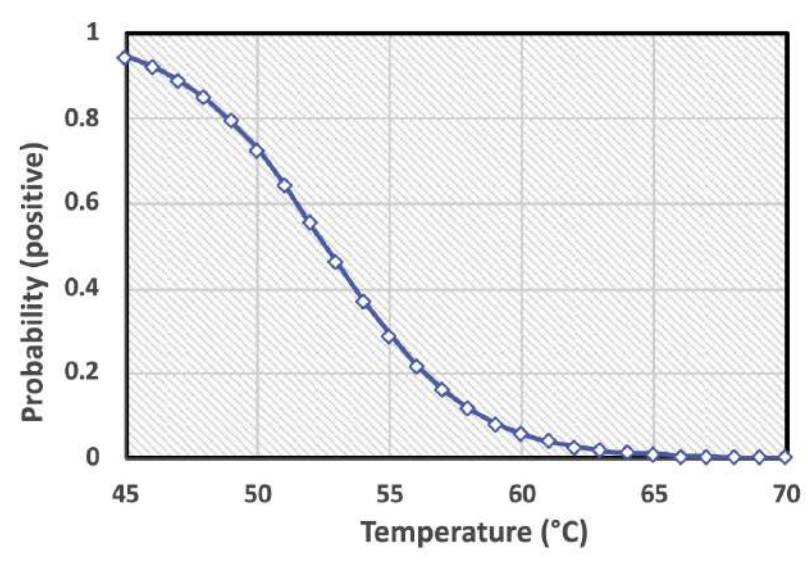
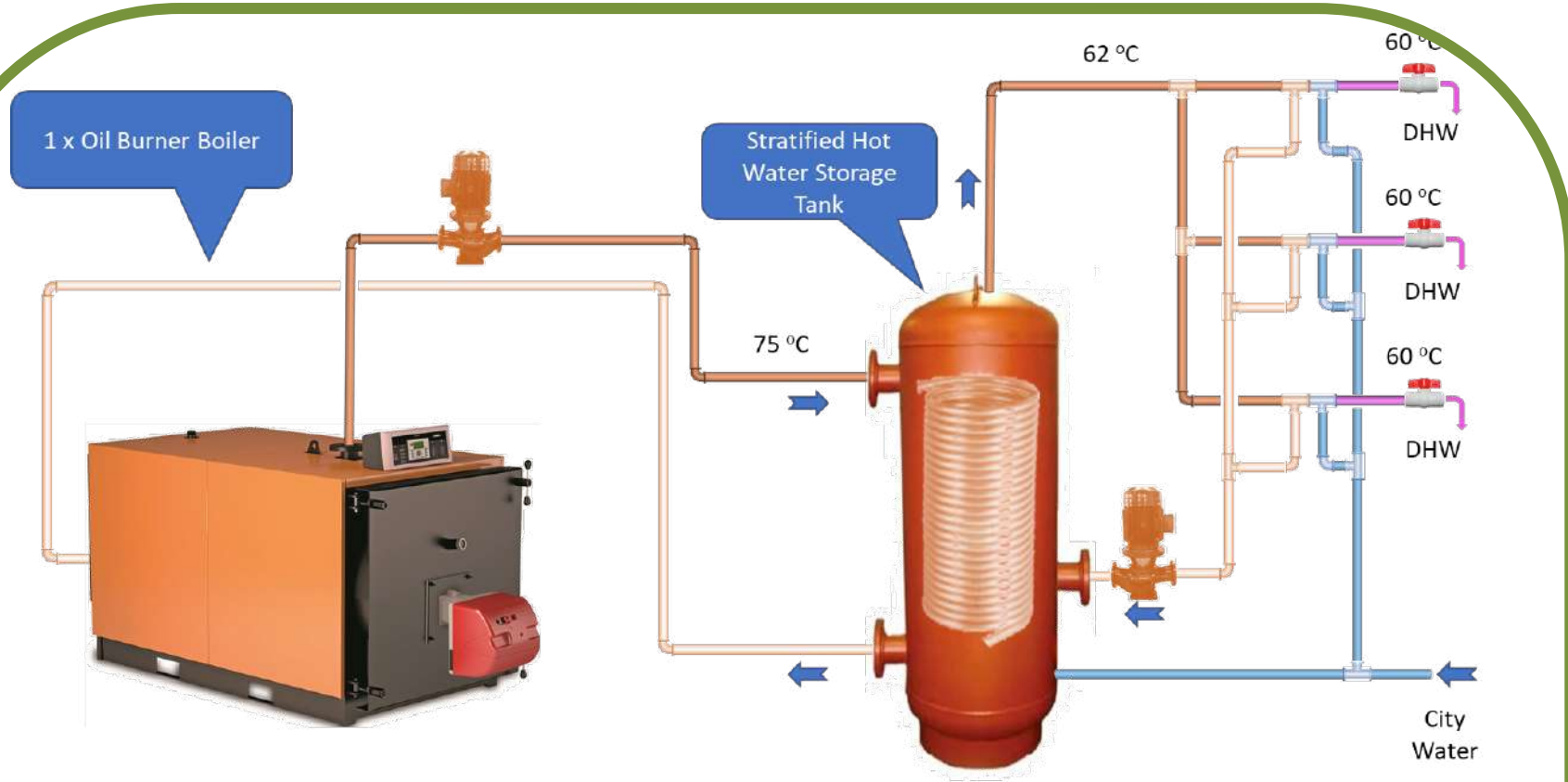
$$Fuel_{partload} = Fuel_{design} \times F_{HeatPLC}(Q_{partload}, Q_{rated})$$

$$F_{HeatPLC} = \left( a + b \times \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} + c \times \left( \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} \right)^2 \right)$$

where  
 FHeatPLC The Fuel Heating Part Load Efficiency Curve  
 Fuel<sub>partload</sub> The fuel consumption at part load conditions (Btu/h)  
 Fuel<sub>design</sub> The fuel consumption at design conditions (Btu/h)  
 Q<sub>partload</sub> The boiler capacity at part load conditions (Btu/h)  
 Q<sub>rated</sub> The boiler capacity at design conditions (Btu/h)  
 a Constant, 0.082597  
 b Constant, 0.996764  
 c Constant, -0.079361



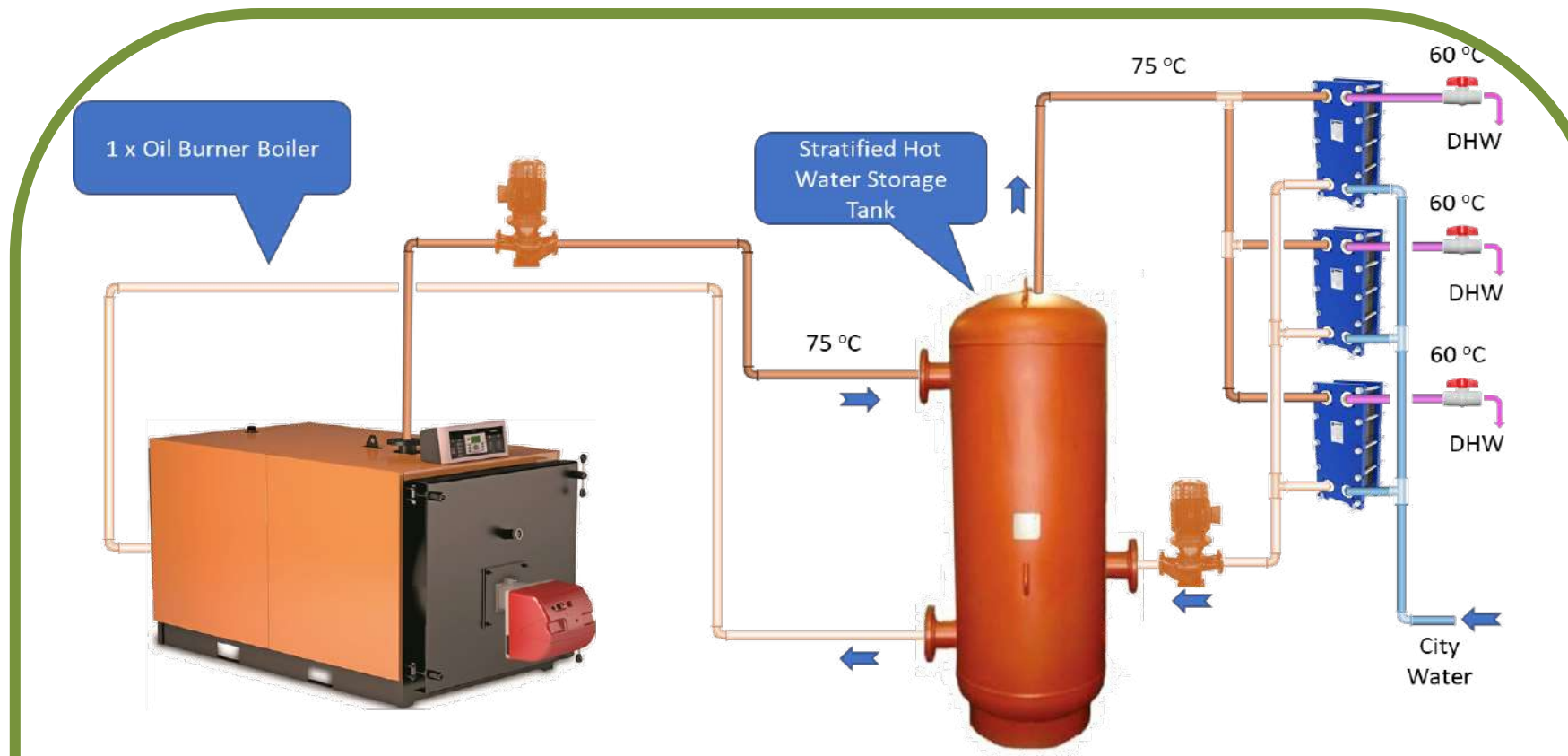
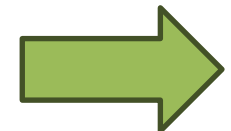
# Παραγωγή Ζ.Ν.Χ.- Διάταξη Υδραυλικής εγκατάστασης



- Βασικά ευρήματα**
- Τα άλατα μειώνουν την ενεργειακή απόδοση του θερμοσίφωνα έως και 50%
  - Η θερμοκρασία του νερού μειώνεται κατά 5°C με πάχος αλάτων 2 mm
  - Η ωφέλιμη διάρκεια ζωής του θερμοσίφωνα μπορεί να μειωθεί έως και 50% λόγω της συσσώρευσης αλάτων
  - 0,5 mm σκληρών αλάτων αυξάνουν το κόστος καυσίμου κατά 9,4%.

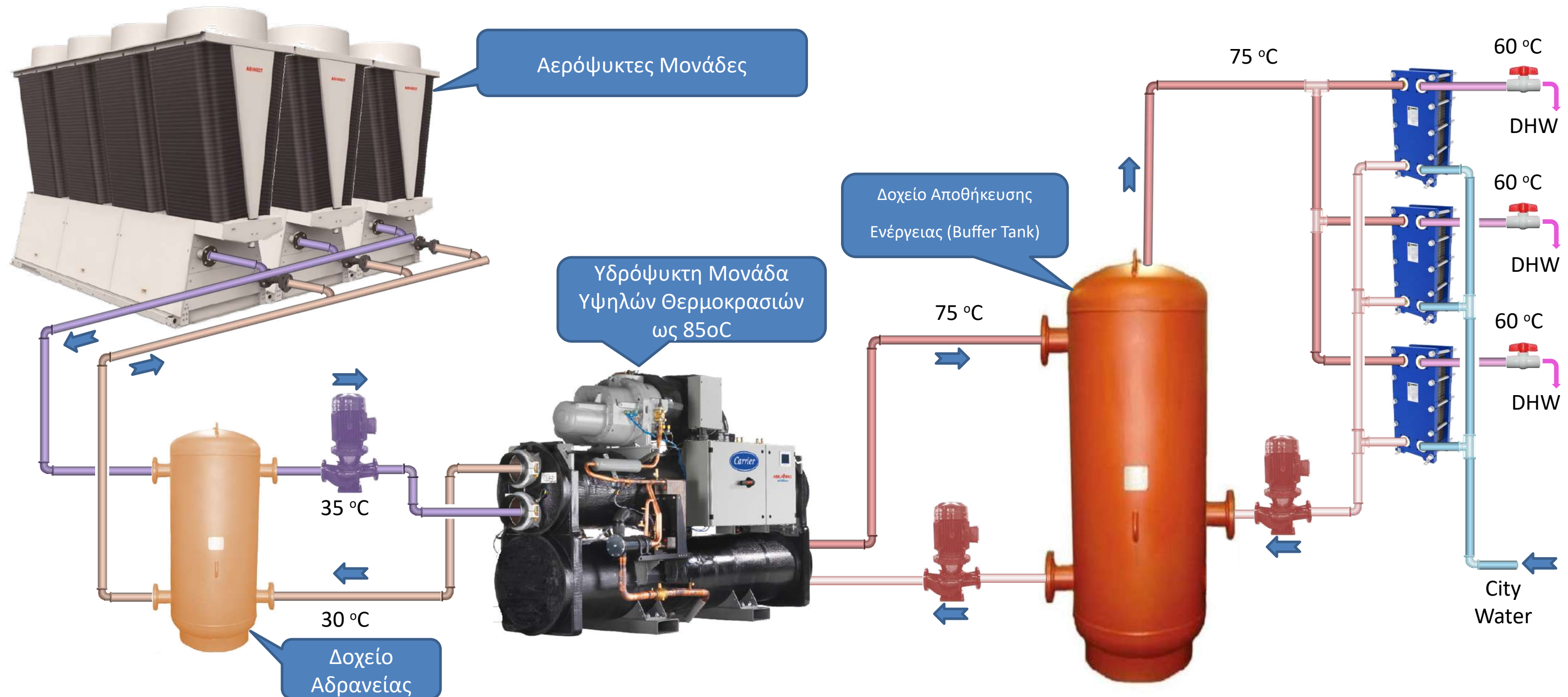
Πιθανότητα θετικών συμβάντων Legionella σε διαφορετικές θερμοκρασίες ζεστού νερού χρήσης

Md Rasheduzzaman, Rajveer Singh, Charles N. Haas, Patrick L. Gurian  
Τμήμα Πολιτικών, Αρχιτεκτονικών και Περιβαλλοντικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Drexel, Φιλαδέλφεια, ΗΠΑ



- Πλεονεκτήματα**
- Σύστημα ζεστού νερού χρήσης κλειστού βρόχου
  - Χαμηλότερο κόστος δεξαμενής αποθήκευσης (χωρίς εσωτερικό HE)
  - Εύκολος έλεγχος αλάτων και λεγεωνέλλας
  - Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των δεξαμενών αποθήκευσης
- Μειονεκτήματα**
- Κόστος πρώτης κτήσης των πλακοειδών εναλλακτών (PHE)
  - Κόστος συντήρησης των πλακοειδών εναλλακτών (PHE)
  - Αντλία ανακυκλοφορίας υψηλότερου μανομετρικού.

# Παραγωγή Ζ.Ν.Χ.- Διάταξη εγκατάστασης 2





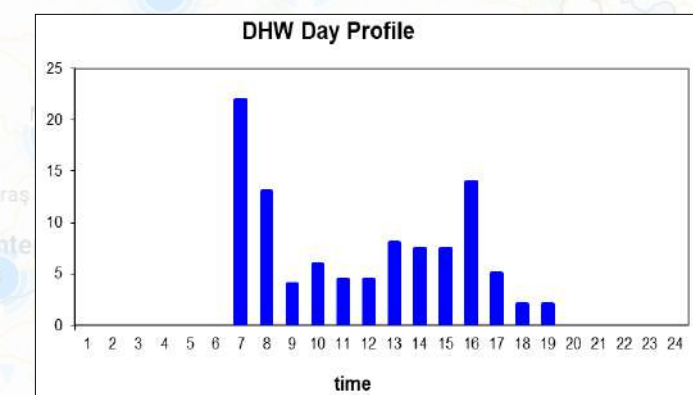
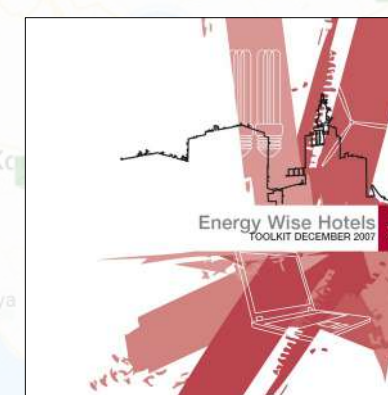
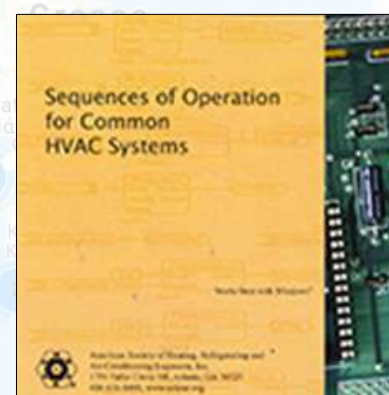
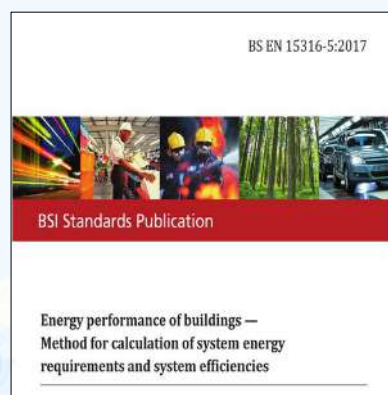
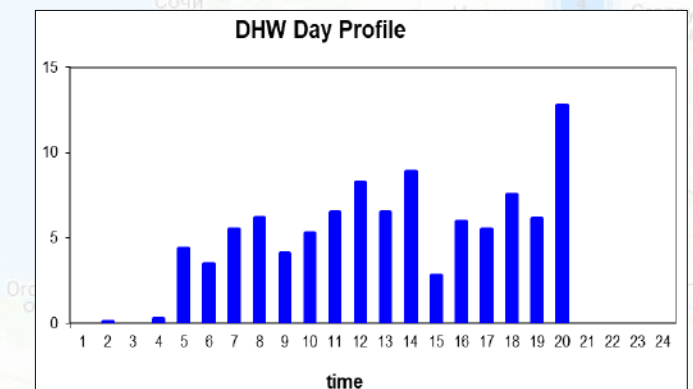
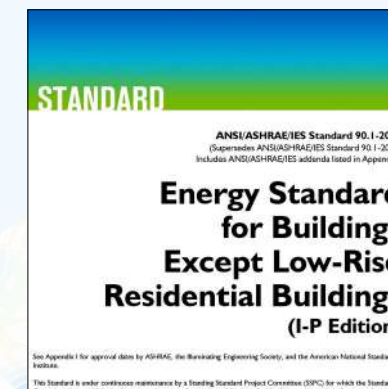
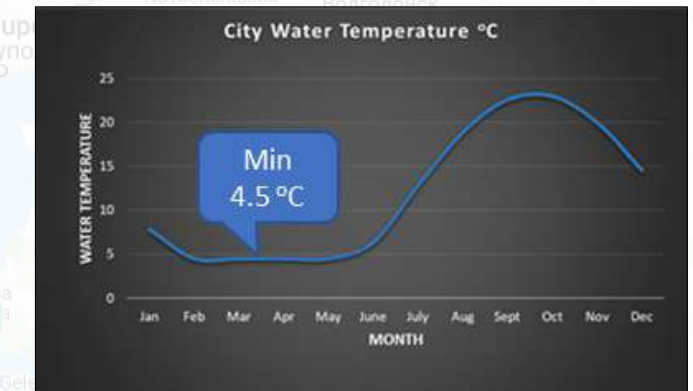
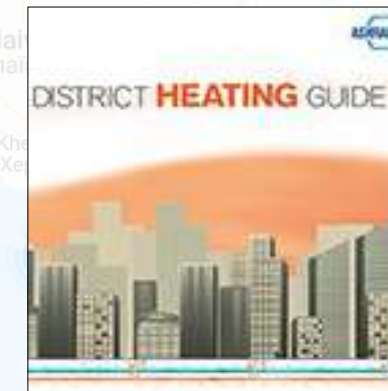
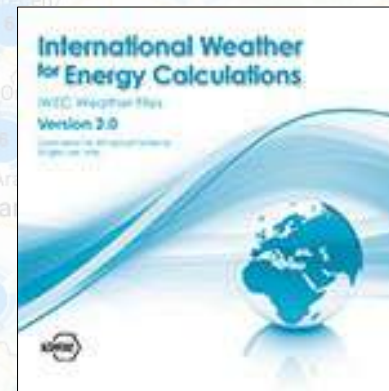




# Εργαλείο προσομοίωσης - Μεθοδολογία

## Build in Algorithms

- Δεδομένα καιρού
- Θερμοκρασία νερού της πόλης
- Ημερήσιο προφίλ ζεστού νερού χρήσης
- Ετήσιο προφίλ ζεστού νερού χρήσης
- Σημεία δεδομένων αντλιών θερμότητας A/C
- Σημεία δεδομένων 61XWH
- Σημεία δεδομένων καυστήρα
- Δεξαμενή αποθήκευσης
- Δεξαμενή απομόνωσης
- Αντλίες νερού διανομής
- Αντλίες νερού αντλίες θερμότητας A/C
- Αντλίες νερού 61XWH
- Αλγόριθμος ελέγχου αποθήκευσης
- Αλληλουχία αντλιών θερμότητας A/C
- Αλληλουχία 61XWH

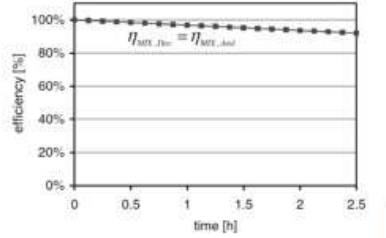
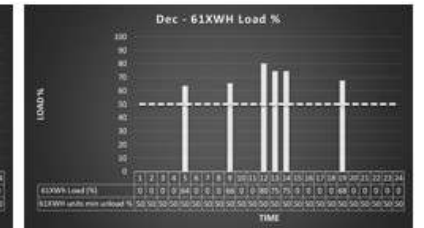
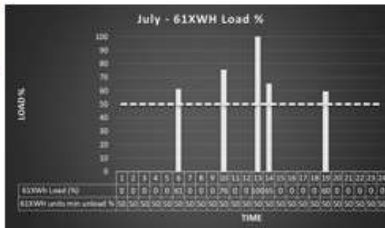




# Εργαλείο προσομοίωσης – Εισαγωγή Δεδομένων

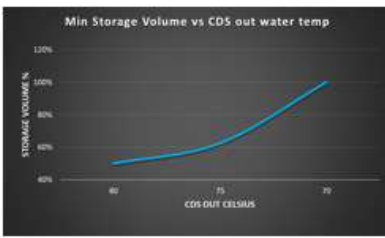
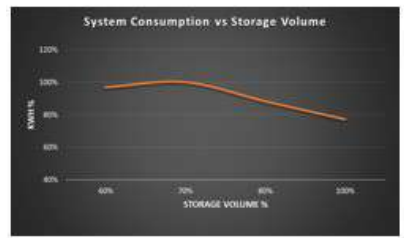
Building type	Hospital	-
Heat Pump capacity	428	kW
Heat Pump min HWST	75	oC
Heat Pump max daily operating hours (in average)	4.2	h
Daily max DWH volume	35,000	lt
Daily max DWH power	409	kW
Daily max DWH energy	2,044	kWh
Storage tanks arrangement	4 vertical tanks in series with baffles	-
Storage capacity factor "X"	0.6	-
Storage stratification efficiency	80	%
Storage recovery time (in average)	0.60	h
DHW temperature set point	60	oC
Storage temperature min set point	75	oC
Storage temperature dead band	11	oC
PHE efficiency (Storage - DHW)	95	%
PHE efficiency (Heat Pump - Storage)	100	%
Heat Pump storage starting ΔT temperature	5	oC
Proposed total storage volume 1	26,250	lt
Proposed total storage volume 2	0	lt
Selected total storage volume	20,000	lt
Heat Pump min load	54.87	%

1 x Stratified Hot Water Storage Tank 20 m<sup>3</sup>



Storage tank type	Stratification efficiency %
1 vertical tank with baffles	80.00
2 vertical tanks in series with baffles	85.00
3 vertical tanks in series with baffles	90.00
4 vertical tanks in series with baffles	95.00
Stratified Storage Tank Custom Made	98.00

4 x Stratified Hot Water Storage Tank 5 m<sup>3</sup>



General Data

City Name	GR_THESSALONIKI(AP)
Profile	Hospital_new Monthly factors
DHW Max Consumption m <sup>3</sup> per Day @ 60 °C	35.00

Building type	Hospital
Heat Pump capacity kW	428
Heat Pump min HWST °C	75
Heat Pump max daily operating hours (in average)	4.2
Daily max DWH volume lt	35,000
Daily max DWH power kW	409
Daily max DWH energy kWh (in average)	2,044
Storage tanks arrangement	Stratified Storage Tank Custom Made
Storage capacity factor "X"	0.6
Storage stratification efficiency %	98
Storage recovery time (in average) hours	0.57
DHW temperature set point °C	60
Storage temperature set point °C	75
Storage temperature dead band °C	13
PHE approach (Storage - DHW) °C	2
PHE approach (Heat Pump - Storage) °C	0
61XWH starts @ 63 oC and ends @ 75oC Storage water temp.	12

Proposed 1 total storage volume lt	21,500
Proposed 2 total storage volume lt	0
Selected total storage volume lt	16,000
61XWH min requested load %	52.32
Buffer Tank with baffles Volume (USX EDGE 60HP side) lt	7,400

Warning

Storage and Buffer Tanks

Heat Pump is Loading Storage tank

Water to Water Heat Pump	
Type	61XWHHZE03
CDS Supply Water Temperature °C	75
EVP Supply Water Temperature °C	30
61XWHHZE03 min unload %	50
EVP Variable Water Flow	
CDS Variable Water Flow	
Ext Piping CW ΔP kPa (Var Flow)	45
Ext Piping HW ΔP kPa (Cnst Flow)	40
Secondary CW Piping Dsgn ΔT °C	5
Secondary HW Piping Dsgn ΔT °C	5
Water Pump total eff. %	0.7

Water Cooled Heat Pump

Air Cooled Heat Pump	
Type	USX EDGE 60HP
USX EDGE 60HP min unload %	25
Ext Pipe Dsgn ΔP kPa (Var Flow)	5
Secondary Piping Design ΔT °C	5
Water Pump total eff. %	0.7

Air Cooled Heat Pump

Burner Boiler	
Type	Diesel
Propozed Boiler Size kW	400
Boiler Size kW	400
Burner min unload %	60
Water Pump total eff. %	0.7

Boiler / Burner

# Εργαλείο προσομοίωσης – Αποτελέσματα

Running Cost Heat Pumps

Month	Operation	Heating Load kWh	61XWH System Total kWh <sub>el</sub>	A/C HP System Total kWh <sub>el</sub>	SCOP (Includes Water Pumps)	Heat Pump System Total Cost €
Jan	Yes	64,749	19,103	16,187	1.83	3,882
Feb	Yes	61,446	17,942	14,953	1.87	3,618
Mar	Yes	68,635	20,001	16,383	1.89	4,002
Apr	Yes	64,267	18,883	13,127	2.01	3,521
May	Yes	61,294	18,314	10,855	2.10	3,209
June	Yes	52,647	15,623	8,454	2.19	2,648
July	Yes	48,104	14,214	7,741	2.19	2,415
Aug	Yes	47,239	13,961	7,718	2.18	2,385
Sep	Yes	43,535	12,926	7,621	2.12	2,260
Oct	Yes	45,856	13,531	9,005	2.03	2,479
Nov	Yes	49,354	14,781	9,814	2.01	2,706
Dec	Yes	56,179	16,685	12,980	1.89	3,263
<b>Total</b>		<b>663,305</b>	<b>195,965</b>	<b>134,837</b>	<b>2.01</b>	<b>36,388</b>

Running Cost Boiler / Burner

Boiler System Total kWh <sub>el</sub>	Burner Fuel Type	Diesel Energy kWh	Diesel Consumption kg	Boiler System Total Cost €
73	Diesel Heating	79,662	6,700	8,484
69	Diesel Heating	74,944	6,303	7,981
77	Diesel Heating	83,548	7,027	8,898
73	Diesel Heating	78,790	6,627	8,391
71	Diesel auto	76,153	6,405	12,200
60	Diesel auto	65,163	5,480	10,439
54	Diesel auto	58,669	4,934	9,399
53	Diesel auto	57,615	4,846	9,230
50	Diesel auto	53,565	4,505	8,581
51	Diesel Heating	55,605	4,677	5,922
57	Diesel Heating	61,422	5,166	6,541
64	Diesel Heating	69,269	5,826	7,377
<b>752</b>		<b>814,404</b>	<b>68,495</b>	<b>103,444</b>

61XWHZE03 Annual Operating Hours:	2,232
Selected # of Units 61XWHZE03 is:	1
Selected # of Units USX EDGE 60HP is:	2
Selected # of Boiler Diesel is:	1
A/C HP Possible Load Unmet Hours	0
Burner Boiler Possible Load Unmet Hours	0

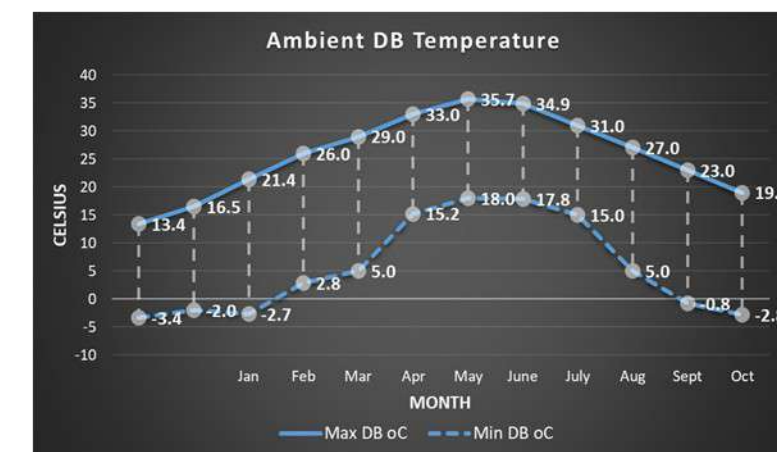
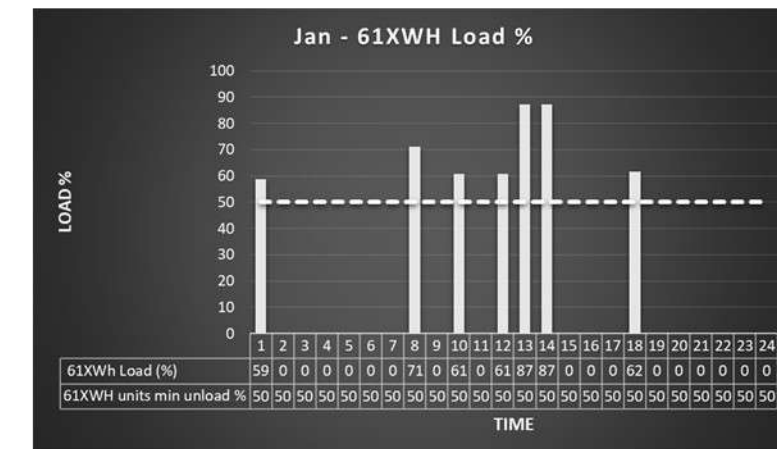
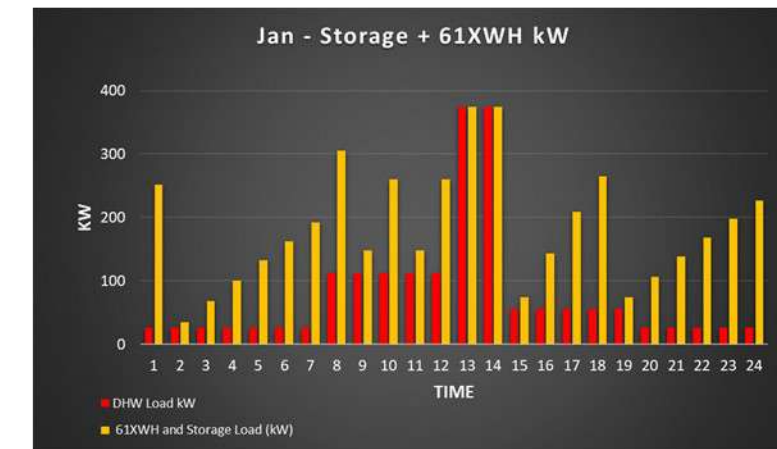
Heating Weather File	
99.6% DB °C	-3.0
MIN DB °C	-3.4
MCWB WB °C	-4.0
Cooling Weather File	
0.4% DB °C	34.8
MCWB °C	21.7
MAX DB °C	35.7
MCWB WB °C	18.1

Fuel Type	Market Cost	Unit
Electricity	0.11	€/kWh
Diesel Heating	1.05	€/lt
Diesel Auto	1.58	€/lt
Natural Gas	0.50	€/m <sup>3</sup>
Butane	1.40	€/kg
Propane	1.52	€/kg
Wood	15.00	€/m <sup>3</sup>

Number of Units

Weather Data

Fuel Cost





Questions

&

Answers





Corporate Website

[www.ahi-carrier.gr](http://www.ahi-carrier.gr)

Phone Number

+30 210 6796300

Email Address

[grinfo@ahi-carrier.eu](mailto:grinfo@ahi-carrier.eu)

Contact us if  
there are any  
questions.

Thank you  
for your  
time!