



AHI CARRIER SEE

Mastering R-290 (Propane) in HVAC Systems

Ευαγγελία Πέππα | Product Manager BSS Greece
Αντώνης Κομνηνός | Product Manager Heating & FCU

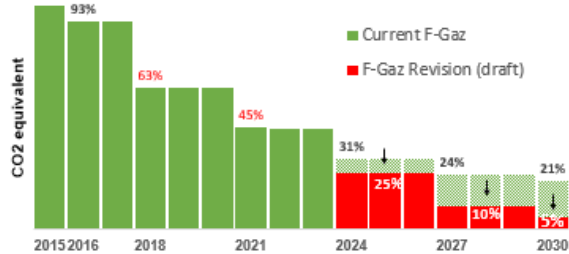


Περιεχόμενο Παρουσίασης

1. Ευρωπαϊκό Ρυθμιστικό Πλαίσιο
 2. Προπάνιο R290
 3. Πρότυπα και Κανονισμοί
 4. Ασφάλεια
-

1. Ευρωπαϊκό Ρυθμιστικό Πλαίσιο

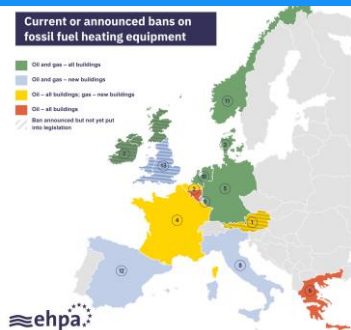
Αναθεώρηση Κανονισμού F-Gas



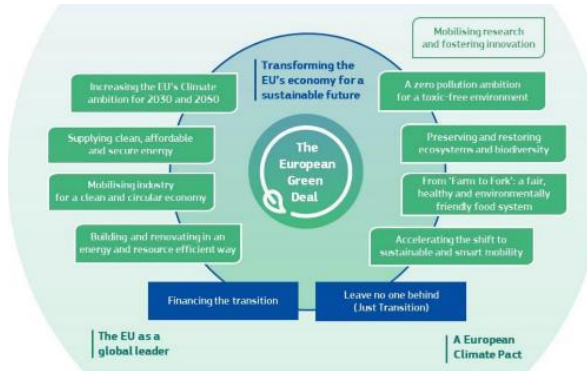
Σταδιακή κατάργηση 2024-2030

- Χαμηλό GWP (< 150) / Φυσικά ψυκτικά μέσα
- Μείωση διαθεσιμότητας παλαιών ψυκτικών μέσων.
- Επίδραση σε οικιακές και εμπορικές εφαρμογές

Απαγόρευση ορυκτών καύσιμων



Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία



Fit for 55



Μείωση εκπομπών κατά 55% έως το 2030

Κλιματική Ουδετερότητα έως το 2050

- Ηλεκτροδότηση
- Αύξηση ενεργειακής αποδοτικότητας
- Κανονισμοί για τα κτίρια
- Ανάπτυξη υδρογόνου

REPowerEU



- Μείωση της εξάρτησης από το φυσικό αέριο
- EcoDesign
- Ποικιλία πηγών ενέργειας
- Επιτάχυνση της απαθρακοποίησης
- Περισσότερη ανανεώσιμη ενέργεια (FIT for 55)

Χημικά



Περιβάλλον χωρίς τοξικές ουσίες

- Φυσικά ψυκτικά μέσα
- Αποφυγή των HFC και μειγμάτων τους
- Πιθανές παρατάσεις στην εφαρμογή



Κανονισμοί & Προκλήσεις



Eco Design – F-GAS



EPBD

Πράσινα κτίρια



Πελάτες / Ανάγκες
€, kWh, dB(A)

Ανταπόκριση στις προκλήσεις των πελατών
Συμμόρφωση με τις Απαιτήσεις Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
Συμμόρφωση με τον κανονισμό EU Eco-Design



EPBD (Energy Performance of Buildings Directive)

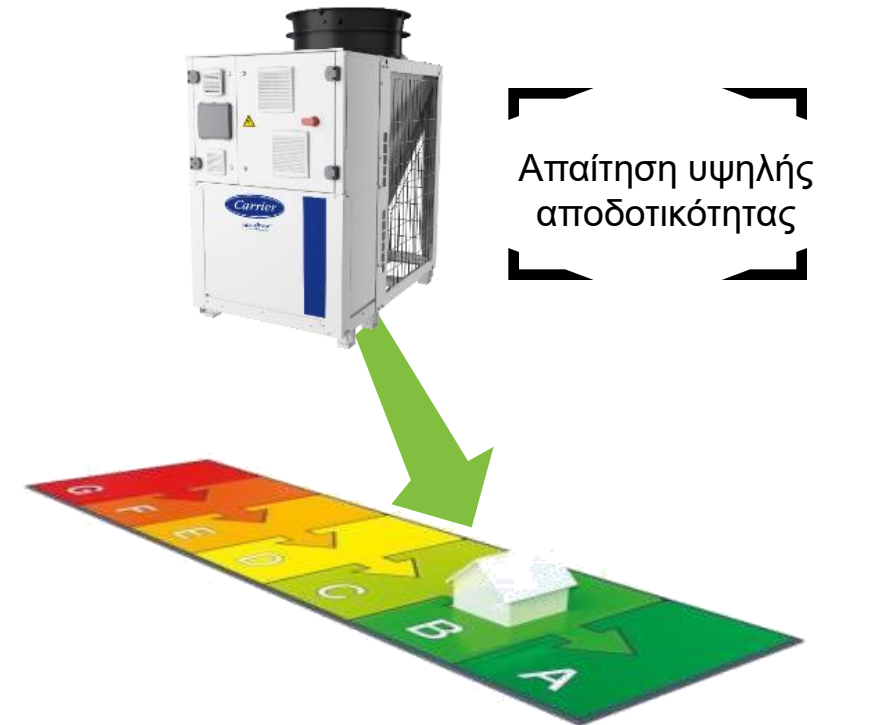


Κτίρια

Κύρια Μέτρα της Οδηγίας

Μεθοδολογία για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

- ▶ Εφαρμογή προτύπων απόδοσης σε νέα και υφιστάμενα κτίρια.
- ▶ Συστήματα πιστοποίησης για όλα τα κτίρια
- ▶ Τακτικός έλεγχος λεβήτων, συστημάτων θέρμανσης και ψύξης



Η ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίων ενισχύει την υψηλή αποδοτικότητα

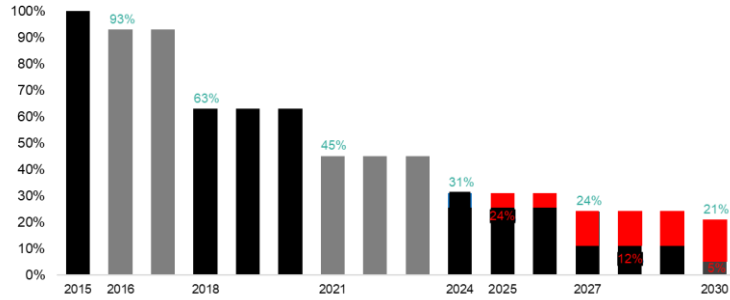
EUROPEENNE ou LOCALE
BREAM
HQE
RT2012 RE2020
RITE....



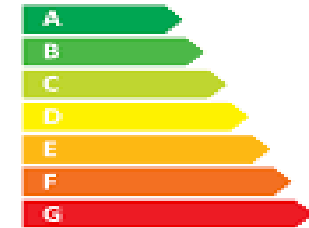
Οι προκλήσεις της βιομηχανίας

 F-Gas

 Eco-design



Source : EU Commission



Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης

και

Μείωση των εκπομπών ψυκτικών αερίων



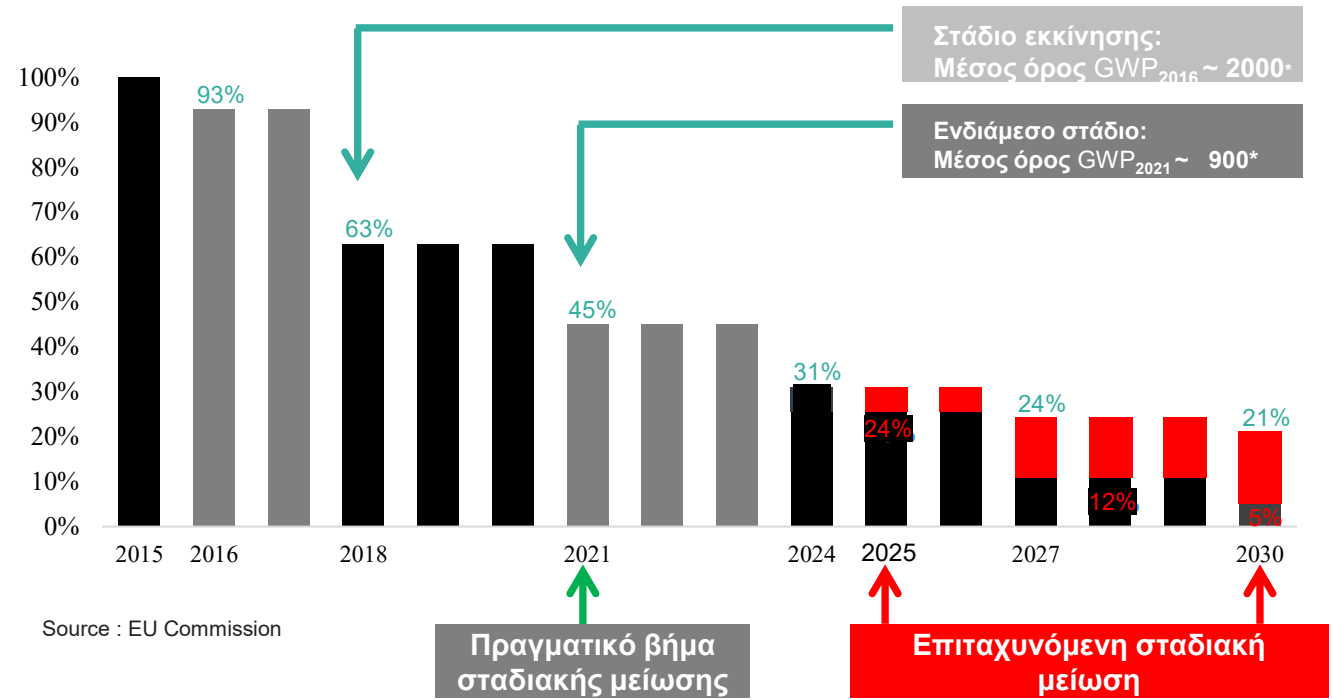
Νέος κανονισμός για τη σταδιακή μείωση των F-GAS

Updates

- Επιταχυνόμενη σταδιακή μείωση της ποσόστωσης F-Gas σε 3 βήματα μεταξύ 2025 και 2030 (24%, 12%, 5%).
- Η Επιτροπή της ΕΕ μπορεί να επιτρέψει πρόσθετη ποσόστωση σε 2025-2029 εάν απειληθούν οι στόχοι της πρωτοβουλίας REPowerEU
- Στόχος της ΕΕ είναι η επίτευξη ουδετερότητας ως προς τον άνθρακα το 2050.
- GWP Ψυκτών < 750 το 2027
- GWP A/Θ < 150 το 2030 (750 για λόγους ασφαλείας)

⇒ **2030 : Πιθανός κίνδυνος για ποσόστωση / σταδιακή κατάργηση για GWP > 150 (R32, R454B, R513A, R515B)**

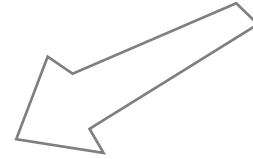
Σχέδιο επιταχυνόμενης σταδιακής μείωσης



Αποτροπή διαρροών & εκπομπών	Μείωση της χρήσης HFC's
<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχοι διαρροών • Ανάκτηση • Πιστοποίηση ατόμων 	<ul style="list-style-type: none"> • Phase down • Απαγορεύσεις • Ιχνηλασιμότητα



Ανάγκες και προκλήσεις των πελατών



Κύριες απαιτήσεις των πελατών

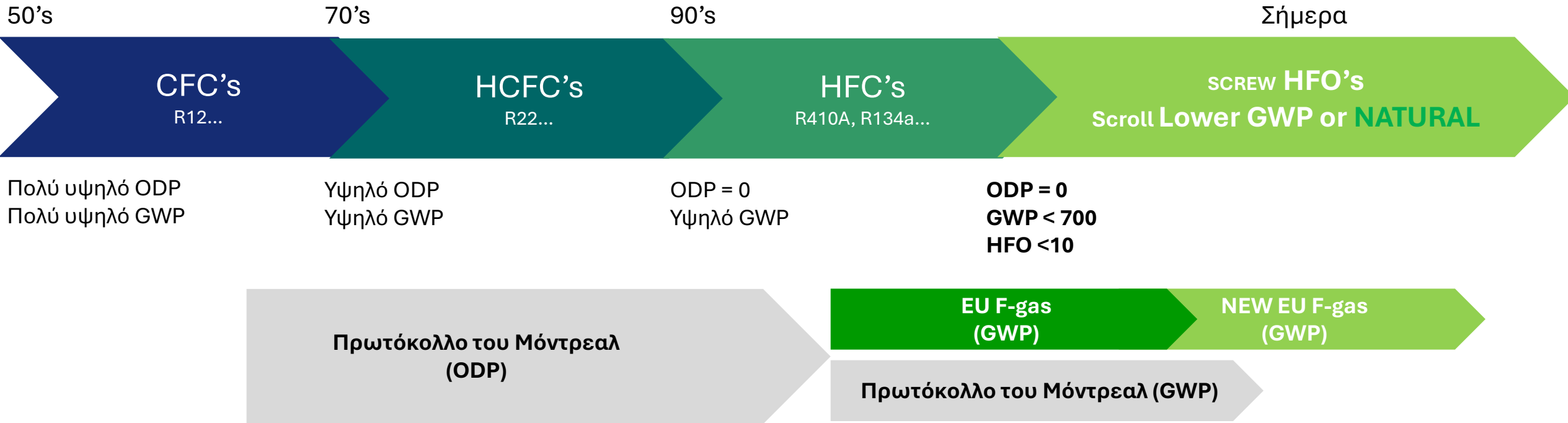
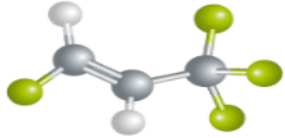
- ▶ Μείωση του κόστους επένδυσης
- ▶ **Εύκολη εγκατάσταση**
- ▶ Μείωση της ενέργειας ανά m^2
- ▶ **Απαιτήσεις χαμηλού θορύβου βάσει περιβαλλοντικών προτύπων**
- ▶ Δυνατότητα προσαρμογής σε σύγχρονα κτιριακά πρότυπα

2. Προπάνιο R290





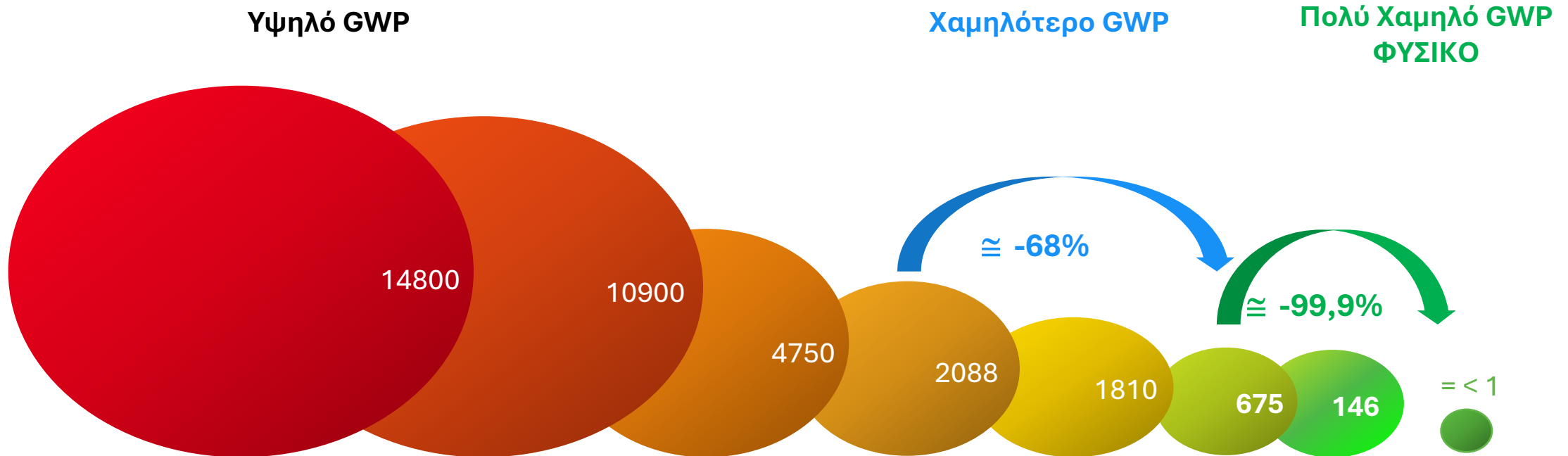
Ο Δρόμος προς τη βιωσιμότητα



ODP = Δυναμικό καταστροφής του όζοντος
GWP = Δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη



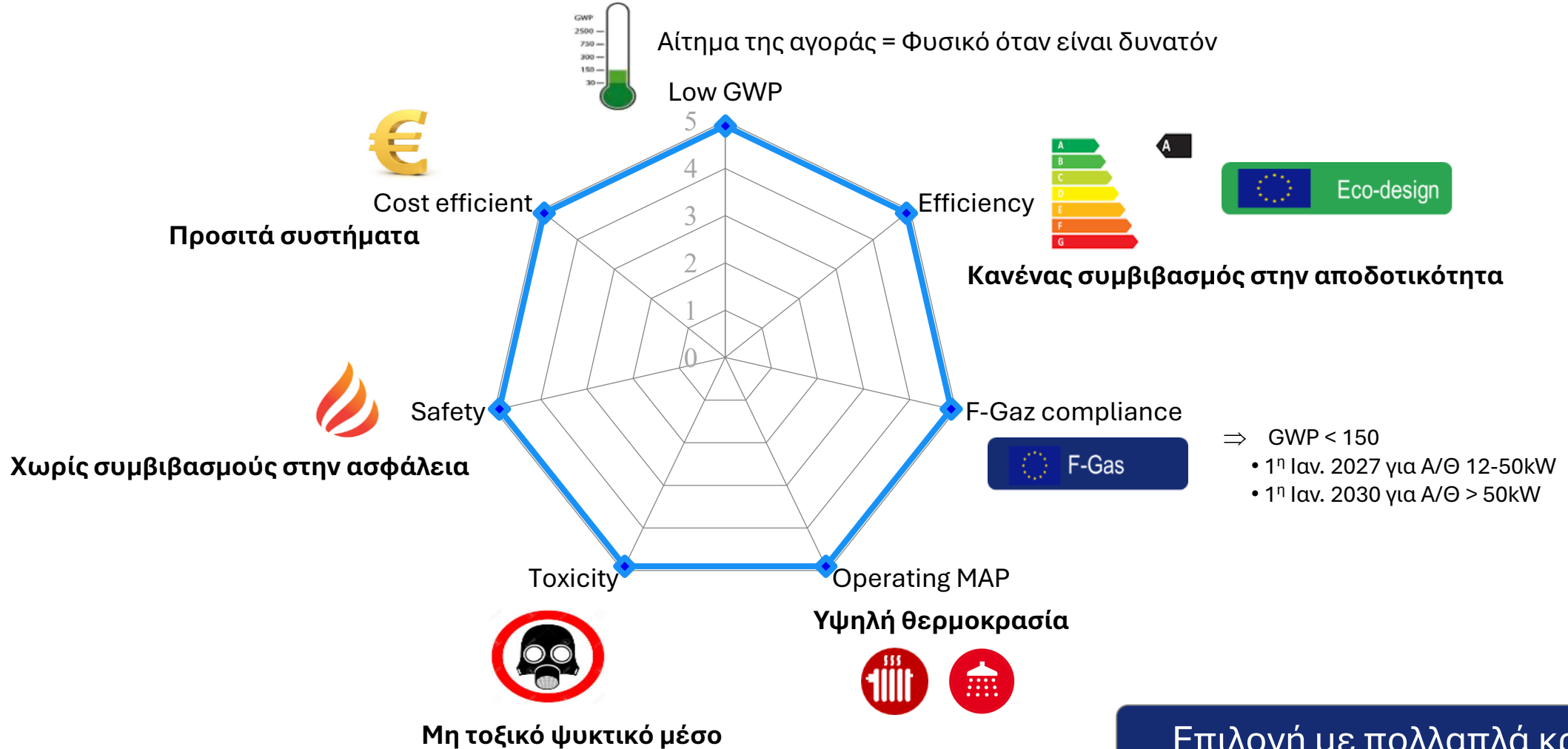
Πιο βιώσιμο



Σημείωση: GWP σύμφωνα με το IPCC AR6



Το τέλειο ψυκτικό μέσο



Επιλογή με πολλαπλά κριτήρια



Επιλογή για A/Θ υψηλών θερμοκρασιών, γιατί;



99% λιγότερο ισοδύναμο CO2 από το R-32 Καμία επίπτωση TFA

F-GAS

ΦΥΣΙΚΟ
Καμία άμεση επίδραση στην ατμόσφαιρα



Έως και 16% πιο αποδοτικό ενεργειακά

από το R-32 και κατάλληλο για όλα τα κλίματα

Επιτρέπει τη μείωση της κατανάλωσης kWh και συμβάλλει στη μείωση του κόστους κύκλου ζωής και του TEWI

ECODESIGN



Φιλική προς το χρήστη

Το R-290 είναι μια καθαρή ουσία που διατίθεται οπουδήποτε

Το R-290 είναι μη κατοχυρωμένο με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, πολλοί διανομείς είναι ευρέως διαθέσιμοι για να διευκολύνουν τη συντήρηση και την εξυπηρέτηση.



Ασφαλής

Το R-290 με χαμηλή ποσότητα ψυκτικού ανά κύκλωμα απαιτεί ελάχιστες προφυλάξεις ασφαλείας.

Εύκολη εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και συντήρηση για εξωτερικές εγκαταστάσεις *

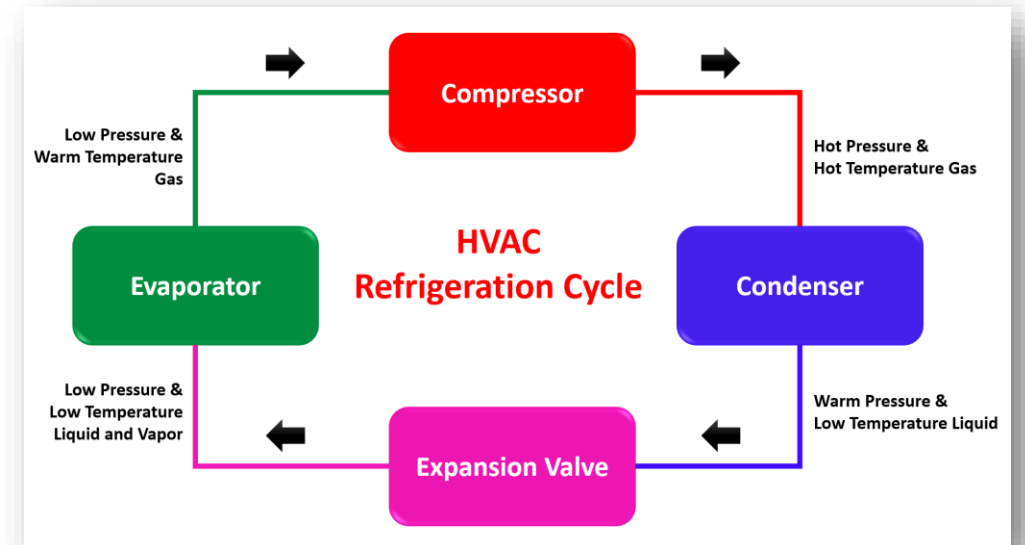
* EN 378-3 (Εγκατάσταση) δεν υπάρχει ειδική απαίτηση για το ψυκτικό μέσο A3 για εξωτερική τοποθέτηση. Ενδέχεται να ισχύουν ειδικές απαιτήσεις ασφαλείας για τη μεταφορά, τη λειτουργία και τη συντήρηση του εξοπλισμού.



Χαρακτηριστικά του R- 290

R290

Chemical name	propane (C ₃ H ₈)
Molecular weight	44 g/mol
Evaporating temperature	- 42 °C
Condensing temperature	36.7 °C
Critical temperature	96 °C.
Latent heat at 10 °C	370 kJ/kg
Liquid density at 50 °C	448.6
Ozone Depletion Potential (ODP)	0
Global Warming Potential (GWP)	<3





Εύκολο στη χρήση

Το R-290 είναι :

- ✓ **φυσικό** (χωρίς άμεσο αντίκτυπο στο περιβάλλον)
- ✓ **μια δοκιμασμένη και αξιόπιστη λύση** που χρησιμοποιείται ήδη σε οικιακές αντλίες θερμότητας
- ✓ **καθαρό ψυκτικό μέσο** (δεν αλλάζει σύνθεση σε περίπτωση διαρροής)
- ✓ **διαθέσιμο** από όλους τους διανομείς ψυκτικών σε όλο τον κόσμο σε διάφορες μορφ





Πλεονεκτήματα

- ✓ Φιλικό προς το περιβάλλον
- ✓ Υψηλή ενεργειακή απόδοση
- ✓ Οικονομικό
- ✓ Συμβατό με υπάρχουσες τεχνολογίες
- ✓ Χαμηλός θόρυβος και ομαλή λειτουργία



Που πρέπει να δίνουμε προσοχή;

Είναι **εύφλεκτο** (κατηγορία A3), άρα χρειάζεται:



- **Κατάλληλο σχεδιασμό** και ασφάλεια στις εγκαταστάσεις
- **Εκπαίδευση** τεχνικών
- **Περιορισμό** της ποσότητας ψυκτικού ανά σύστημα



3. Πρότυπα και Κανονισμοί



EN 378 - Τι είναι;

Το EN 378 είναι το βασικό ευρωπαϊκό πρότυπο που καθορίζει τις **απαιτήσεις ασφαλείας και περιβαλλοντικής προστασίας** για όλα τα **ψυκτικά συστήματα και αντλίες θερμότητας**

Σκοπός του είναι η **ασφαλής χρήση ψυκτικών μέσων**, ιδίως αυτών με **τοξικότητα ή ευφλεκτότητα**

Refrigeration Standard EN 378

Εφαρμόζεται σε συστήματα ψύξης, κλιματισμού και αντλιών θερμότητας σε όλα τα στάδια: σχεδιασμός, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση, απόσυρση

Εξασφαλίζει ότι τα συστήματα:

- Προστατεύουν το προσωπικό και το περιβάλλον.
- Συμμορφώνονται με την ευρωπαϊκή νομοθεσία (π.χ. οδηγίες για μηχανές, πιέσεις, F-Gas)



Δομή και Κύρια Μέρη του EN 378

Μέρος 1 – Γενικές απαιτήσεις

- Ορισμοί, συμβολισμοί, κατηγορίες συστημάτων.
- Ταξινόμηση ψυκτικών (A1, A2L, A3, B1 κ.λπ.) σύμφωνα με το επίπεδο **τοξικότητας και ευφλεκτότητας**.
- Εισαγωγή εννοιών όπως “ψυκτική συγκέντρωση”, “ζώνη ανθρώπινης παρουσίας”.

Μέρος 2 – Σχεδιασμός, Κατασκευή, Δοκιμές, Σήμανση

- Κριτήρια αντοχής πίεσης, στεγανότητας, βαλβίδες ασφαλείας.
- Απαιτήσεις για **υλικά, σωληνώσεις και εξαρτήματα**.
- Έλεγχοι διαρροών, δοκιμές πίεσης, απαιτούμενη τεκμηρίωση.

Μέρος 3 – Εγκατάσταση στο χώρο και Προστασία προσωπικού

- Καθορισμός **μέγιστης ποσότητας ψυκτικού ανά χώρο** (ανάλογα με χρήση, όγκο, κατηγορία ψυκτικού).
- Εξαερισμός, ανίχνευση διαρροών, αποφυγή ανάφλεξης.
- Οδηγίες για **σήμανση χώρων**, πρόσβαση, απομόνωση σε περίπτωση διαρροής.

Μέρος 4 – Λειτουργία, Συντήρηση και Ανάκτηση ψυκτικού

- Διαδικασίες συντήρησης και περιοδικών ελέγχων.
- Προστασία τεχνικών.
- Ανακύκλωση, ανάκτηση ή καταστροφή ψυκτικών μέσων με περιβαλλοντικά ορθό τρόπο.



Εφαρμογή & Ασφάλεια σύμφωνα με το EN 378

Το **EN 378** εφαρμόζεται ανάλογα με τον τύπο και την τοποθεσία του συστήματος

- Εσωτερικές / εξωτερικές εγκαταστάσεις
- Εμπορικά, βιομηχανικά ή οικιακά συστήματα

Κύριες Αρχές Ασφάλειας

- Ελαχιστοποίηση της ποσότητας ψυκτικού μέσα σε κλειστούς χώρους
- Σχεδίαση ώστε τυχόν διαρροές να μην δημιουργούν επικίνδυνες συγκεντρώσεις
- Προβλέψεις για αυτόματο αερισμό ή απενεργοποίηση σε περίπτωση διαρροής
- Σήμανση εξοπλισμού με κατηγορία ψυκτικού και κίνδυνο ευφλεκτότητας

Ρόλος του τεχνικού προσωπικού

- Εκπαίδευση στη διαχείριση επικίνδυνων ψυκτικών
- Καταγραφή και συντήρηση σύμφωνα με τις οδηγίες του προτύπου



R290 και Αντλίες Θερμότητας σύμφωνα με EN 378

Ψυκτικό κατηγορίας **A3 (υψηλά εύφλεκτο)** → εμπίπτει στις απαιτήσεις του EN 378

- Σχεδιαστικές και λειτουργικές απαιτήσεις για R290
 - ❑ **Περιορισμός** μέγιστης επιτρεπόμενης ποσότητας ψυκτικού ανά χώρο (υπολογισμός LFL)
 - ❑ **Υποχρεωτικός** εξαερισμός ή συστήματα απομάκρυνσης αερίου σε περίπτωση διαρροής
 - ❑ Χρήση **αντιεκρηκτικού εξοπλισμού** (ATEX), αποφυγή ηλεκτρικών πηγών ανάφλεξης
 - ❑ Αναγραφή κατάλληλων προειδοποιητικών σημάνσεων (π.χ. “Flammable Refrigerant”)

LFL (Κατώτερο Όριο Ευφλεκτότητας) R290 ≈ 0.038 kg/m³

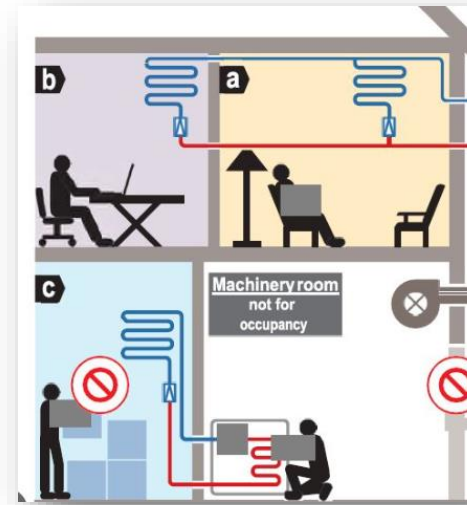
$$* m = 2.5 \times (LFL (5/4) \times h \times (A) \frac{1}{2})$$

* Για εγκαταστάσεις ψύξη/θέρμανση χώρων και μηχανήματα απευθείας εκτόνωσης

m = μέγιστη ποσότητα πλήρωσης σε kg
h = ύψος τοποθέτησης σε m
A= εμβαδό χώρου σε m²

Κατηγοριοποίηση χώρων στο EN 378 για συστήματα ψύξης

Κατηγορίες πρόσβασης (Access Categories)		
Κατηγορία	Περιγραφή	Παράδειγμα
A	Ελεύθερη πρόσβαση στο κοινό	γραφεία, πολυκατοικίες, καταστήματα, νοσοκομεία κτλ
B	Πρόσβαση μόνο σε εξουσιοδοτημένο προσωπικό	μηχανοστάσια, λεβητοστάσια, εργαστήρια, γραφεία
Γ	Πρόσβαση μόνο σε εκπαιδευμένο προσωπικό	βιομηχανικοί χώροι, χώροι service, διυλιστήρια



Συστήματα έμμεσης ψύξης		
Χώρος (Occupancy)	Τοποθέτηση εξοπλισμού	Επιτρεπόμενη ποσότητα ψυκτικού κατηγορίας A3
A	Μηχανοστάσιο	1.5
A	Εξωτερικός χώρος	5
B	Μηχανοστάσιο	2.5
B	Εξωτερικός χώρος	10
C	Μηχανοστάσιο	25
C	Εξωτερικός χώρος	Χωρίς περιορισμό



Οδηγία ATEX & Προπάνιο (R290) σε Αντλίες Θερμότητας

Η οδηγία **ATEX 2014/34/EU** αφορά τον εξοπλισμό και την εγκατάσταση σε περιοχές όπου μπορεί να δημιουργηθεί ανάφλεξη από αέρια ή ατμούς.

Εφαρμόζεται σε ψυκτικά συστήματα με εύφλεκτα ψυκτικά όπως το R290 (κατηγορία A3).

Βασικές απαιτήσεις ATEX

- Καθορισμός Ζωνών κινδύνου (Zone classification)
 - Zone 2: πιθανή παρουσία αερίου σε περίπτωση διαρροής → τυπική για αντλία θερμότητας R290
- Χρήση κατάλληλου και πιστοποιημένου εξοπλισμού:
 - Ανεμιστήρες, ρελέ, ηλεκτροκινητήρες, αισθητήρες με πιστοποίηση ATEX εντός ζώνης
- Εξασφάλιση ότι:
 - Δεν υπάρχουν πηγές ανάφλεξης
 - Τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας
 - Υπάρχει καλός αερισμός





Οδηγία PED 2014/68/EU και R290

Η **Οδηγία PED** είναι η Ευρωπαϊκή Οδηγία για τον **Εξοπλισμό υπό Πίεση**

Κατάταξη PED: **Group 1 fluid**

Βασικές απαιτήσεις PED για R290 συστήματα

- CE marking με συμμόρφωση PED
- Υπολογισμός πάχους τοιχωμάτων, δοκιμές πίεσης, διαρροών
- Πιστοποίηση εξαρτημάτων υπό πίεση (π.χ. συμπιεστής, εναλλάκτης, βαλβίδες)
- Συστήματα ασφαλείας:
 - Pressure relief valves
 - Overpressure protection



ISO 5149 & Αντλίες Θερμότητας με Προπάνιο

Το **ISO 5149** καθορίζει κανόνες **ασφάλειας, σχεδιασμού και εγκατάστασης** για συστήματα ψύξης & αντλίες θερμότητας.

Το όριο δεν είναι σταθερό, αλλά υπολογίζεται ώστε η συγκέντρωση να μην ξεπερνά το **30% του LFL**.

$$M_{\max} = 0.3 \times \text{LFL} \times V$$

άρα

$$\text{Για R290 (LFL} \approx 0.038 \text{ kg/m}^3\text{): } m_{\max} = 0.0114 \times V$$

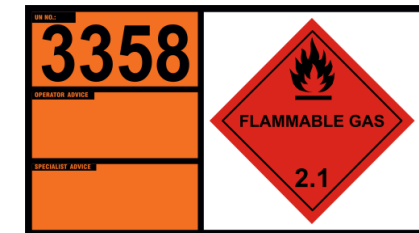
Εξωτερικά Εγκατεστημένες Αντλίες Θερμότητας R290

- Δεν υπάρχει συγκεκριμένο όριο kg στο πρότυπο όταν η μονάδα είναι εξωτερική, καλά αεριζόμενη και χωρίς δυνατότητα μεταφοράς διαρροής σε εσωτερικό χώρο.
- Εφαρμόζονται απαιτήσεις αποφυγής ανάφλεξης, προστασίας σωληνώσεων & γενικών μέτρων ασφάλειας.

ADR → Ευρωπαϊκό Κανονιστικό Πλαίσιο για τη **μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων οδικώς**

Κατηγορίες Αντλιών Θερμότητας R290

Κατηγορία ADR: UN 3358 – Refrigerating machines containing flammable gas	
Στοιχείο	Πληροφορία
UN Number	UN 3358
Περιγραφή	Refrigerating machines containing flammable gas
Κλάση	2 (αέρια)
Ετικέτα	2.1 – flammable gas
Τύπος	Εξοπλισμός με πλήρωση ψυκτικού, όχι φιάλη αερίου



- ❑ Η συσκευή δηλώνεται ως UN 3358, με κατηγορία κινδύνου 2.1 (εύφλεκτο αέριο) και ετικέτα «2.1
- ❑ Ο κωδικός «Tunnel restriction code» για UN 3358 είναι (D) — δηλαδή περιορισμοί διέλευσης σε ορισμένες σήραγγες
- ❑ Ο αποστολέας/φορέας πρέπει να συμπληρώνει τα απαραίτητα έγγραφα μεταφοράς επικίνδυνων με την αναφορά UN 3358
- ❑ Να σημειώνεται η ποσότητα ψυκτικού, το είδος του συσκευασμένου εξοπλισμού, ο αποστολέας/παραλήπτης
- ❑ Βέλη στην συσκευασία που να δείχνουν τη σωστή θέση του μηχανήματος

4. Ασφάλεια



Οδηγίες Εγκατάστασης Αντλιών Θερμότητας με R290

Επιλογή θέσης εγκατάστασης

- Προτίμησε **εξωτερικό, καλά αεριζόμενο χώρο**.
- Απόφυγε ημι-κλειστούς ή υπόγειους χώρους (π.χ. φρεάτια, γωνιές, υπόγειες αυλές)
- Τήρησε **ελάχιστες αποστάσεις** από:
 - Παράθυρα, πόρτες, αεραγωγούς $\rightarrow \geq 1$ m
 - Πηγές ανάφλεξης ή ηλεκτρικό εξοπλισμό $\rightarrow \geq 0,5$ m

Σύνδεση & σωληνώσεις

- Οι ψυκτικές σωληνώσεις πρέπει να είναι **πλήρως στεγανές** (μηδενικές διαρροές)
- Απαγορεύεται η **οξυγονοκόλληση ή φλόγα** κοντά στο κύκλωμα
- Να γίνεται **έλεγχος πίεσης και στεγανότητας** πριν την έναρξη

Εγκατάσταση Αντλίας Θερμότητας R290 σε Κλειστό Χώρο:

- Τοποθέτηση **ανιχνευτή διαρροής προπανίου (gas detector)** με αυτόματο συναγερμό και **διακοπή λειτουργίας**
- Επιβάλλεται **επαρκής φυσικός ή μηχανικός εξαερισμός (4 εναλλαγές / ώρα)**
- Ύπαρξη μηχανικού εξαερισμού **έκτακτης ανάγκης**

Απαιτήσεις ασφαλείας (σύμφωνα με EN 378 & ATEX)

- Το R290 είναι **εύφλεκτο (A3)** \rightarrow χρειάζεται:
 - **Ελεύθερη διασπορά αέρα** σε περίπτωση διαρροής
 - Καμία **πηγή σπινθήρα** μέσα στη ζώνη 0,5 m γύρω από τη μονάδα
 - **Προειδοποιητική σήμανση:** “ \triangle Flammable Refrigerant – R290”
- Αν χρησιμοποιείται ηλεκτρικός εξοπλισμός κοντά \rightarrow να είναι **ATEX Zone 2 certified**.

Θέματα συντήρησης & πρόσβασης

- Εξασφάλισε **πρόσβαση μόνο σε εκπαιδευμένο τεχνικό**
- Μην τοποθετείς αντικείμενα ή εμπόδια γύρω από τη μονάδα
- Διατήρησε **καλή απορροή συμπυκνωμάτων** – το R290 είναι βαρύτερο από τον αέρα, συσσωρεύεται χαμηλά



Ασφάλεια στη χρήση του R290

Χειρισμός και αποθήκευση

Οδηγίες χειρισμού Κατά τη χρήση ή συντήρηση

- Εργασία μόνο από πιστοποιημένους τεχνικούς
- Πλήρης απομόνωση ρεύματος πριν από οποιαδήποτε εργασία στο κύκλωμα.
- Αποφυγή φλόγας ή σπινθήρων – χρήση cold tools
- Διατήρηση καλού αερισμού στον χώρο
- Έλεγχος διαρροής με ανιχνευτή αερίου – όχι με σαπουνάδα σε φιάλες ή φλόγα
- Σε πιθανή διαρροή → εκκένωση χώρου, αποκοπή ρεύματος, αερισμός
- Χρήση αντιστατικών εργαλείων & PPE (γάντια, γυαλιά, αντιστατικά ρούχα)

Οδηγίες αποθήκευσης για φιάλες R290

- Αποθήκευση σε καλά αεριζόμενο χώρο, μακριά από πηγές θερμότητας
- Όρθια θέση, με βαλβίδες προστατευμένες
- Μακριά από ηλεκτρικούς πίνακες, φωτιστικά, φλόγες
- Όχι αποθήκευση σε υπόγεια ή κλειστά σημεία
- Χρήση πινακίδας “Flammable Gas – No Smoking”
- Τα δοχεία πρέπει να είναι πιστοποιημένα & εντός ημερομηνίας ελέγχου
- Διατήρηση σε θερμοκρασία < 50 °

Μέσα Ατομικής Προστασίας

▪ Ενδυμασία

Φόρμα από βαμβακερό ή αντιστατικό ύφασμα, που δεν παράγει στατικό ηλεκτρισμό και δεν προκαλεί σπίθες κατά την κίνηση

▪ Γάντια προστασίας

Αντιστατικά γάντια, ανθεκτικά σε μηχανικούς τραυματισμούς. Προστατεύουν από κρουπαγήματα

▪ Γυαλιά προστασίας

Γυαλιά κλειστού τύπου για προστασία των ματιών από πιθανή επαφή με υγροποιημένο αέριο

▪ Αναπνευστική προστασία

Σε χώρους με περιορισμένο αερισμό ή παρουσία διαρροής, χρήση μάσκας με φίλτρο τύπου A ή A2 για οργανικά αέρια. Δεν απαιτείται σε κανονική λειτουργία με σωστό εξαερισμό

▪ Υποδήματα ασφαλείας

Αντιστατικά παπούτσια εργασίας



Ασφάλεια στη χρήση του R290

Μέτρα αντιμετώπισης

Μέτρα αντιμετώπισης διαρροής

- Απομάκρυνε άμεσα κάθε άτομο από την περιοχή
- Μην ενεργοποιείς / απενεργοποιείς ηλεκτρικούς διακόπτες – υπάρχει κίνδυνος σπινθήρα
- Διακοπή παροχής ρεύματος από εξωτερικό σημείο (emergency stop)
- Εξασφάλισε ισχυρό φυσικό ή μηχανικό αερισμό για διάχυση του αερίου
- Απέκλεισε κάθε πηγή φλόγας ή καπνίσματος
- Αν υπάρχει ανιχνευτής αερίου, παρακολούθησε τις ενδείξεις μέχρι να μηδενιστεί η συγκέντρωση
- Μην επιχειρείς επισκευή πριν αεριστεί πλήρως ο χώρος και εξουδετερωθεί ο κίνδυνος ανάφλεξης
- Αν η διαρροή είναι από φιάλη → μετακίνησε προσεκτικά σε ανοιχτό, αεριζόμενο σημείο εφόσον είναι ασφαλές

Πρώτες βοήθειες

- Εισπνοή αερίου: Μετάφερε το άτομο σε καθαρό αέρα, χαλάρωσε τα ρούχα, διατήρησε ηρεμία και ζεστασιά. Αν δεν αναπνέει → τεχνητή αναπνοή / οξυγόνο
- Επαφή με υγρό R290: Μπορεί να προκαλέσει **κρυοπαγήματα**
 - ο Μην τρίβεις το δέρμα
 - ο Ξέπλυνε με χλιαρό νερό (όχι ζεστό) και κάλυψε με αποστειρωμένο επίδεσμο
 - ο Αναζήτησε ιατρική βοήθεια
- Επαφή με μάτια: Ξέπλυνε αμέσως με άφθονο νερό για τουλάχιστον 15 λεπτά
- Σε απώλεια αισθήσεων: Μην δίνεις τίποτα από το στόμα – τοποθέτηση σε θέση ανάνηψης και αναζήτηση ιατρικής φροντίδας

Πυρόσβεση

- Σε περίπτωση ανάφλεξης, **μην επιχειρείς άμεση προσέγγιση** της φλόγας χωρίς εκπαίδευση.
- Χρησιμοποίησε **πυροσβεστήρα ξηρής σκόνης ή CO₂**.
- **Μην χρησιμοποιείς νερό** για απευθείας κατάσβεση – μπορεί να διασπείρει το φλεγόμενο αέριο.
- Αν υπάρχει φιάλη ή εξοπλισμός που θερμαίνεται, ψύξ' τον **με εκνέφωμα νερού από απόσταση**.
- Κάλεσε την Πυροσβεστική Υπηρεσία και ενημέρωσε ότι πρόκειται για **προπάνιο (R290)**.
- Μετά την κατάσβεση, αερισμός και **έλεγχος διαρροών** πριν την επαναφορά ρεύματος.



R-290, ασφαλής επιλογή

Κλάση		Ψυκτικό
A1	δεν υπάρχει διάδοση της φλόγας	R410A / R134a
A2L	Χαμηλότερη αναφλεξιμότητα	R-32 / R454B
A2	Εύφλεκτο	
A3	Υψηλότερη ευφλεκτότητα	R-290

- **Δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις ασφαλείας** για εγκατάσταση ψύκτη σε εξωτερικό χώρο (εγκατάσταση EN 378-3) με χαμηλή φόρτιση ανά κύκλωμα
- Τα εργαλεία συντήρησης και επισκευής **πρέπει να είναι κατάλληλα για τα ψυκτικά μέσα A3** σύμφωνα με το ISO 5149 ή το EN 378
- Οι μηχανικοί συντήρησης και επισκευής πρέπει να έχουν **τα προσόντα για την συγκόλληση εξαρτημάτων** που περιέχουν ρευστό PED ομάδας 1
- **Δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις ασφαλείας** για την οδική μεταφορά. Οι μονάδες ταξινομούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς για τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων εφόσον περιέχουν τουλάχιστον 12 kg αερίου ανά μονάδα (DS 291 ADR) και περισσότερα από 333 kg αερίου στο φορτηγό
- **Δεν επιτρέπεται η αερομεταφορά**

Μεταφορά		Σύμβολο
Οδικώς	Κωδικός UN : 3358 ΜΗΧΑΝΕΣ ΨΥΞΗΣ που περιέχουν εύφλεκτο, μη τοξικό, υγροποιημένο αέριο	
	Οδικές σήραγγες κλάση D & E ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ	
Δια Θαλάσσης	Διεθνή θαλάσσια επικίνδυνα εμπορεύματα (IMDG) code: DS 291	
Αερομεταφορά	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ (IATA A103)	



ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ R290



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

1. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

2. R290 ΚΑΙ ΧΑΡΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕ ΓΝΩΜΟΝΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

4. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕ R290

5. ΣΥΝΟΨΗ

1. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ R290

ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 30AWH-P



30AWH-P
1 phase

4 – 9,6

4 - 9



30AWH-P
1 phase

11,4 – 13,8

12 – 14,5

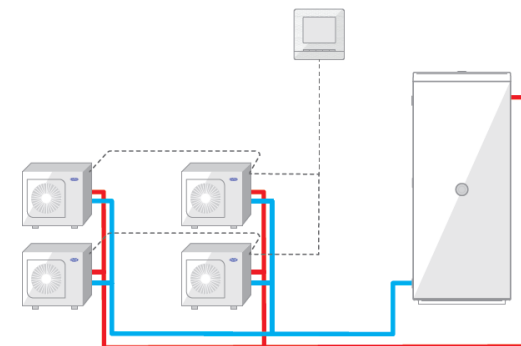


30AWH-P
3 phase

11,4 – 13,8

12 – 14,5

Cascade Έως 4 μονάδες (56kW)





ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 61AQ



Monobloc

Modular

Single Circuit

Dual Circuits

2 to 4 units

38 kW

65 kW

76 kW

130 kW

158 kW

560 kW

2 Units

3 Units

4 Units

Size 0160P 0180P 0200P 0240P 0260P 0280P

Cap. 158 180 200 240 260 280

Units + 60 +60 +60 +120 + 140 +140

0300P 0320P 0350P 0380P 0420P

300 320 350 380 420

120 140 140 120 140
+120 +120 +140 +120 +140
+60 +60 +70 +140 +140

0440P 0470P 0490P 0520P 0560P

440 470 490 520 560

140 120 140 140 140
+120 +140 +140 +140 + 140
+120 +140 +140 +120 +140
+60 +70 +70 +120 +140

16 predefine configuration

2. ΕΠΙΛΟΓΗ R290 ΚΑΙ ΧΑΡΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ



ΕΠΙΛΟΓΗ R290

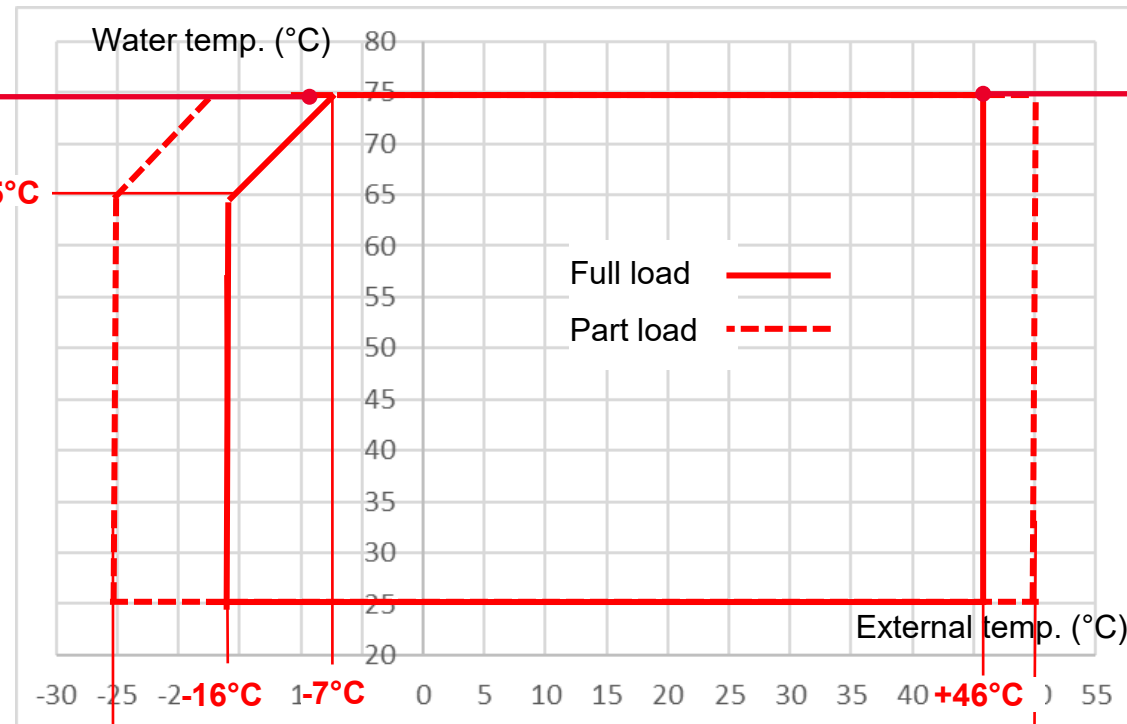
	R-290	R-454C
F-Gas compliance	YES Long term solution	YES Mid term solution
GWP* (Climatic impact)	0,02	148 (x7400)
Safety Class / Inflammability	A3	A2L
Composition	Pure	Blend (21.5% R32 & 78.5% R1234yf)
PFAS	No	Yes
Glide	No	Yes (≈10K)
Retrofit R-410A/R-32 unit	No	No
Operating MAP	Large	Limited
Global CO ₂ impact (Direct & Indirect CO ₂ emissions)	++	+
System Installed base	Large (Residential HP & Industrial applications)	Limited
Refrigerant availability	Wide	Limited
Refrigerant Cost	€	€€




- ⇒ GWP < 150
- 1^η Ιαν. 2027 για A/Θ 12-50kW
 - 1^η Ιαν. 2030 για A/Θ > 50kW

HEATING Mode 

75°C
Replace Boilers
 Heating
 All winter



75°C
Replace Boilers 
 DHW & legionella
 prevention
 All year-round

Maximum LWT 75°C

**Start & operate
 From -25°C to 50°C**

-25°C

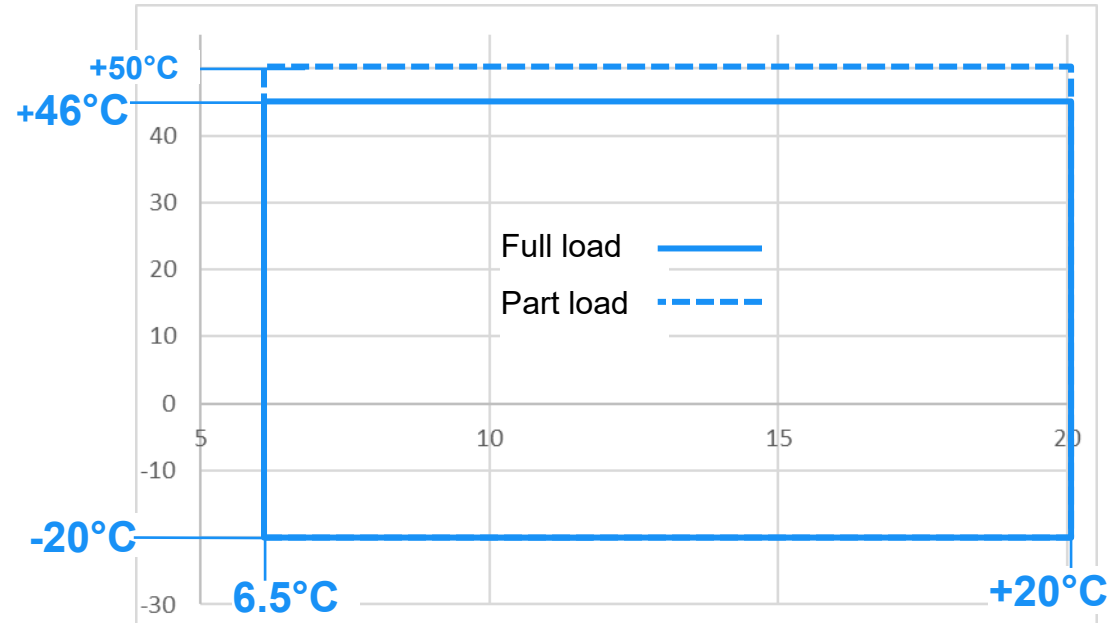
+50°C

Cooling Mode



High ambient temperature as standard

Winter operation as standard
(Χωρίς κανένα επιπλέον option)





ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ 61AQ

Boiler management (standard)

Legionella prevention cycle (standard)

External Heaters management (standard)

DHW 3WV management (standard)

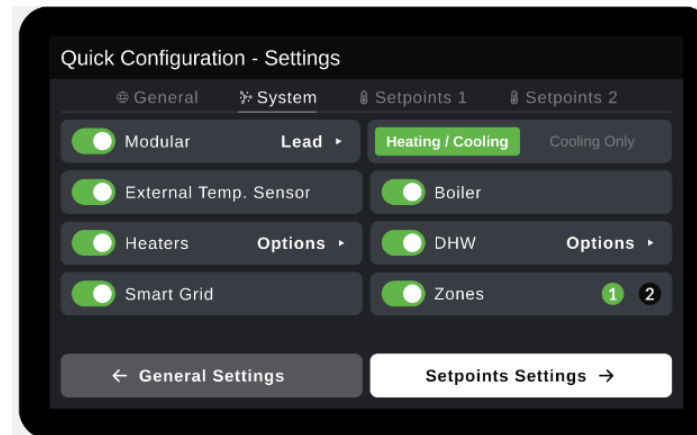
- DHW Set point & Schedule

2 heating zone management (standard)

Domestic Hot Water Backup Electric Heater

(1 stage/ Not supplied)

7 inch «use like smartphone» panel

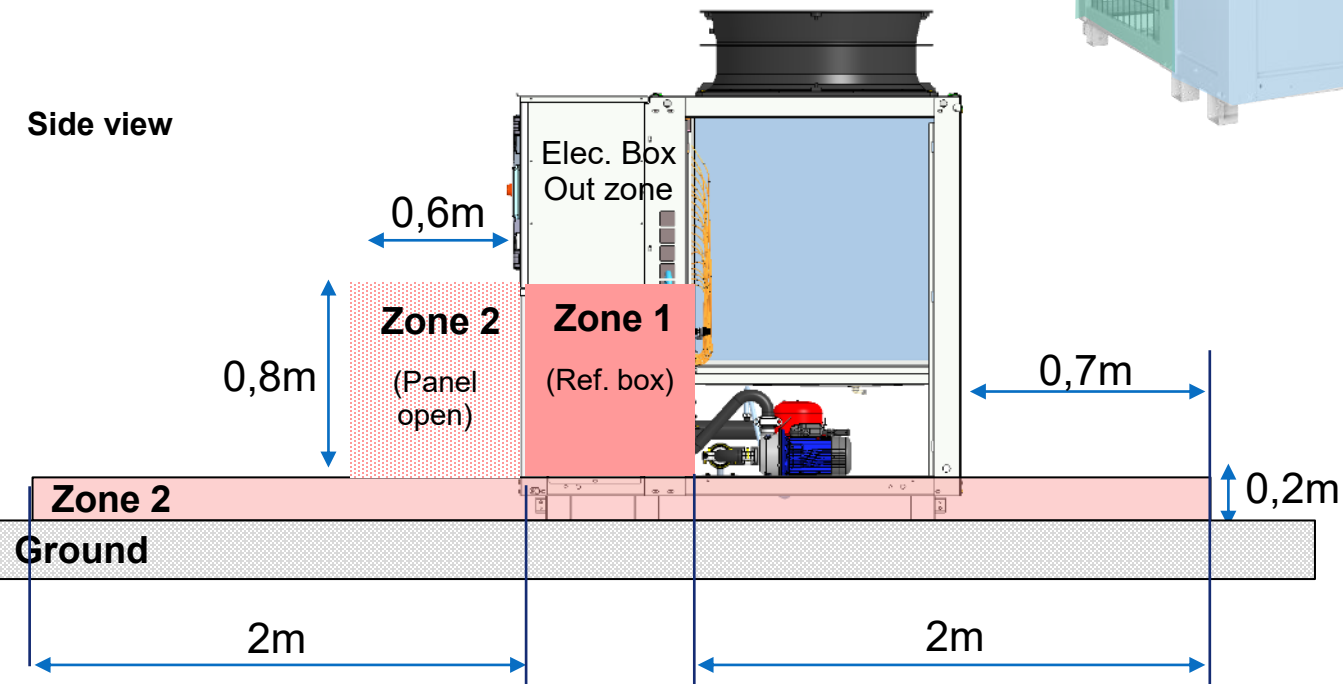


3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕ ΓΝΩΜΟΝΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

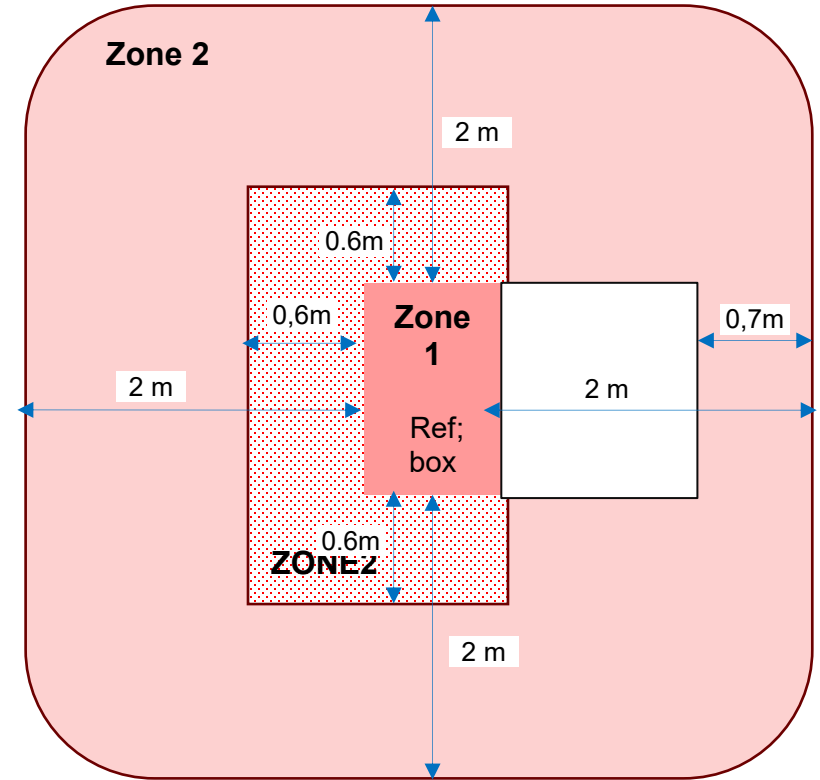
3D view



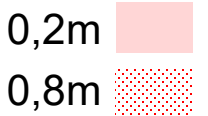
Side view



Top view



Height



ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

- Μονή ηλεκτρολογική σύνδεση με μετασχηματιστή
- Διακόπτης αποκοπής
- Πλήρης Διαχωρισμός Κουτιών Χαμηλής και Υψηλής Τάσης
- Προστασία κλάσης IP54CW

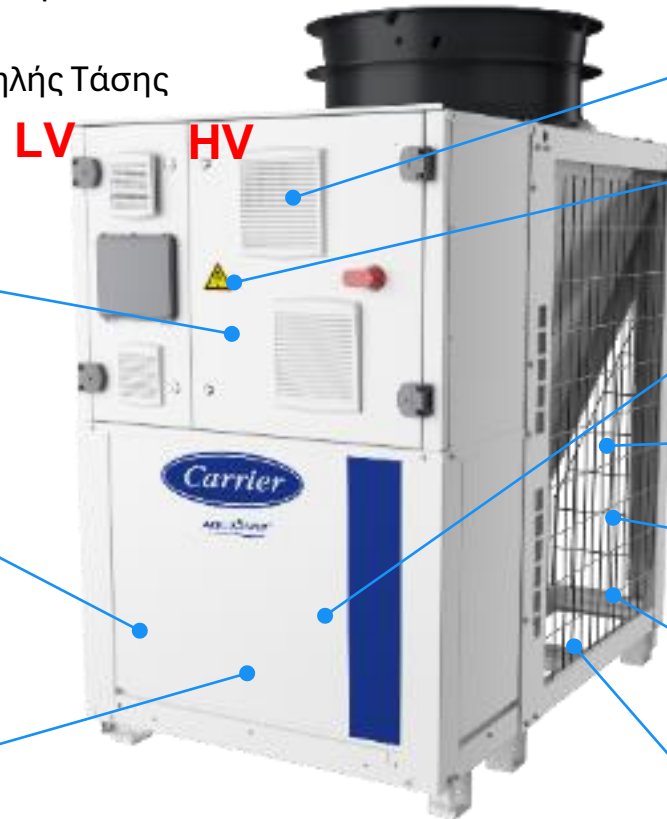


ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ (Option)

- Δεν χρειάζεται καλιμπράρισμα
- Υψηλής ποιότητας κατασκευή με 15 χρόνια εκτιμώμενο χρόνο ζωής
- Υψηλή ευαισθησία 14gr of R-290

ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

- Πιθανές πηγές ανάφλεξης (inverter, κυκλοφορητής, ανεμιστήρες, κτλ) εκτός κυκλώματος και Ζώνης 1.
- Δεν υπάρχουν κολλήσεις εκτός πλαισίου Ψυκτικού κυκλώματος



ΕΠΑΡΚΗΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΠΙΝΑΚΑ

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΣΗΜΑΝΣΗ



ΜΙΚΡΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΨΥΚΤΙΚΟΥ

- <4kg/ Circuit
- Συμπιεστής σχεδιασμένος για R290

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΓΡΙΛΙΕΣ

ΑΠΑΕΡΩΤΗΣ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ + ΑΝΤΙΠΑΓΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑ

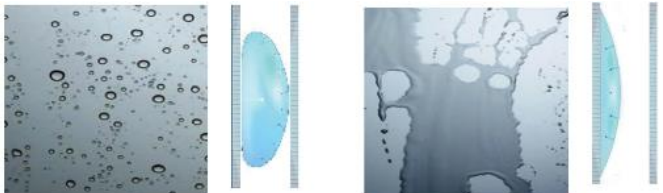
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ FLOW SWITCH ΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΦΡΕΟΝ/ΝΕΡΟ ΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑ

- Μεγαλύτερη ασφάλεια και λειτουργικότητα



ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ 30AWH-P



Εναλλάκτης Θερμότητας Αέρα

BlueFin στοιχείο, σχεδιασμένο για ψυκτικό μέσο R290, με υδρόφοβη βαφή, για αυξημένη απόδοση

DC Κινητήρας Ανεμιστήρα

Υψηλής απόδοσης BLDC κινητήρας.

Πλακοειδής Εναλλάκτης Νερού

Συμπαγής και αποδοτικός, σχεδιασμένος για ψυκτικό μέσο R290

Αισθητήρας Πίεσης Υγρού & βαλβίδα ασφαλείας

Ηλεκτρονική Πλακέτα Ελέγχου

Εύκολη πρόσβαση για service

Συμπαγής σχεδίαση εξαρτημάτων

Ειδικοί οδηγοί και σφιγκτήρες για την διατήρηση των καλωδίων τροφοδοσίας σε ασφαλή θέση, μακριά από τις σωληνώσεις του ψυκτικού υγρού

Twin Rotary DC Inverter Συμπιεστής

Βελτιστοποίηση για εφαρμογές με ψυκτικό μέσο R290 / Ευρύ φάσμα λειτουργίας

Κυκλοφορητής Μεταβλητών Στροφών

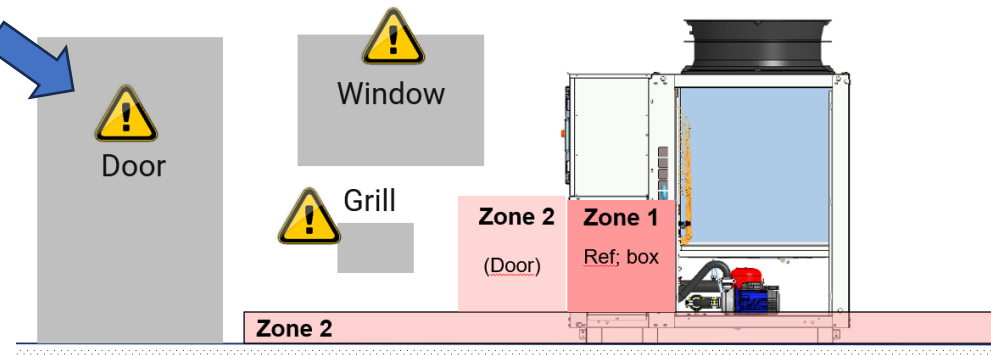
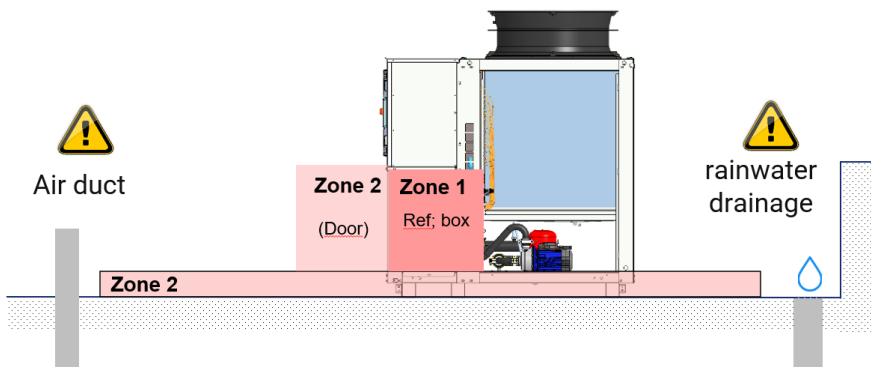
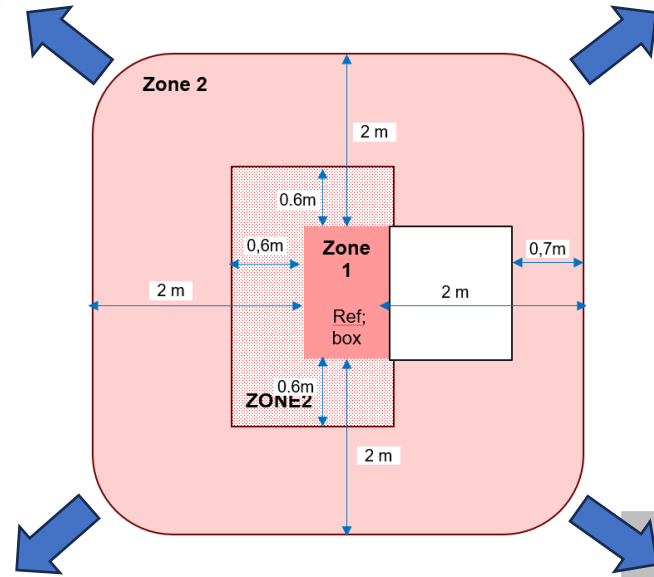
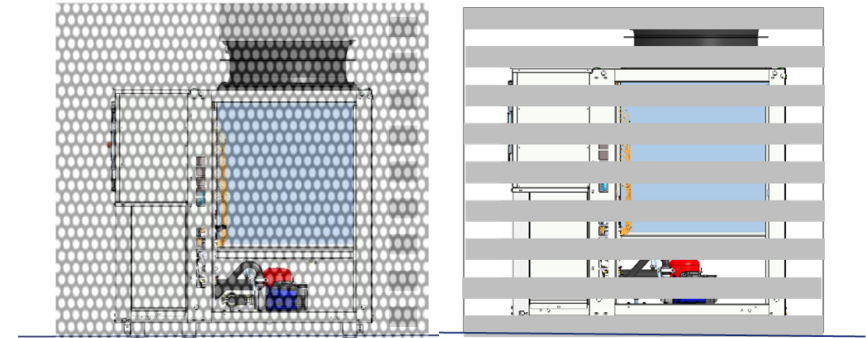
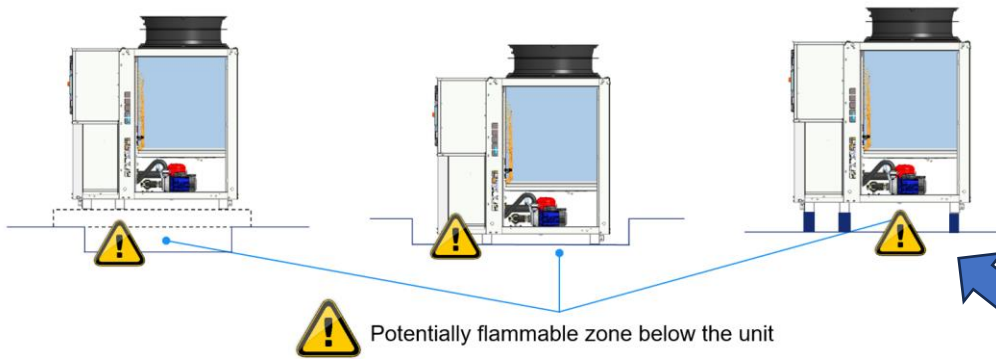
Υψηλή Απόδοση (Τεχνολογία EC)
Αυτόματη διαμόρφωση για ελάχιστη παροχή, όταν πραγματοποιείται εκκίνηση

Μεταλλικά Πάνελ με ηχητική μόνωση

Μειωμένο επίπεδο θορύβου



4. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕ R290



5. ΣΥΝΟΨΗ

- Υψηλοί Βαθμοί απόδοσης
- Inverter συμπιεστές Scroll τελευταίας τεχνολογίας
- Λειτουργία θέρμανσης και ψύξης
- Παραγωγή θερμού νερού 75οC από -7οC ως και 50οC OAT
- Ασφαλιστικές διατάξεις τόσο στην πλευρά του ψυκτικού κυκλώματος όσο και στην πλευρά του υδραυλικού κυκλώματος
- Πολυάριθμα ψυκτικά κυκλώματα, αναλόγως την ισχύ, που εξασφαλίζουν την επάρκεια θέρμανσης ακόμα και σε περίπτωση βλάβης μιας μονάδας ή ενός κυκλώματος
- Πολλαπλοί τρόποι ελέγχου των μονάδων και δυνατότητα ελέγχου συνολικά ενός συστήματος θέρμανσης με back up εξοπλισμό, δοχεία ZNX κ.ο.κ από την ίδια την μονάδα





Ευχαριστούμε πολύ!

