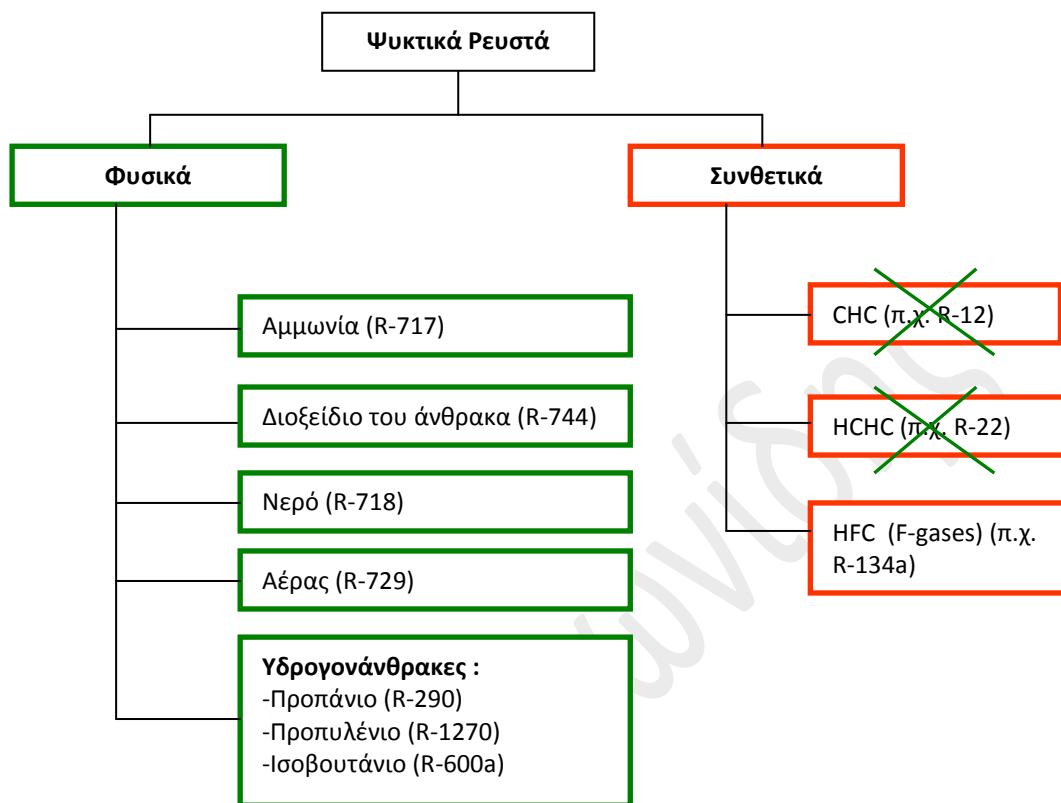


ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΣΤΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ

[Από Νίκο Χαριτωνίδη](#)

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η κατάργηση του R-22 (απαγόρευση της χρήσης «παρθένου» R-22 σε συντηρήσεις μετά την 31/12/2009 σε Ευρώπη) θέτει το ερώτημα, για την ανεύρεση βιώσιμων λύσεων στην επιλογή των ψυκτικών ρευστών. Τα συνθετικά αέρια «νέου τύπου» που αντικαθιστούν το R-22 (υδροφθοράνθρακες / F-gases) πράγματι δεν καταστρέφουν το όζον, δυστυχώς όμως έχουν έντονη επίδραση στο φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης. Για τούτο, ήδη υπόκεινται σε νομοθετικούς ελέγχους (κανονισμός ΕΕ 842/2006, βλ. αναφορά 1), ενώ το μέλλον είναι δυσοίωνο για τη βιωσιμότητά τους (ανασκόπηση του Πρωτοκόλλου το Κιότο το Δεκέμβριο 2009 στη Κοπεγχάγη). Ποια είναι λοιπόν η ορθή επιλογή, όσον αφορά τα ψυκτικά ρευστά ; Ποια απόφαση πρέπει να πάρει ο επιχειρηματίας, όταν καλείται να στηρίξει μια επένδυση, συχνά εκατομμυρίων ευρώ, επάνω σε ένα ψυκτικό ρευστό ; (ψυκτικές / κλιματιστικές εγκαταστάσεις). Ποια πρέπει να είναι η αντιμετώπιση της Πολιτικής ηγεσίας, σε θέματα που αφορούν τη προστασία του περιβάλλοντος ; Τα ερωτήματα αυτά προβάλλουν σήμερα αμείλικτα και επιτακτικά και η παγκόσμια Επιστημονική και Πολιτική Κοινότητα αναζητεί λύσεις. Η ειδική του είδους δείχνουν προς τα **φυσικά ψυκτικά ρευστά**. Η κατάσταση σήμερα στα ψυκτικά ρευστά αποτυπώνεται στο επόμενο σχήμα :



ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Η χρήση και η κατάργηση των υδροχλωροφθορανθράκων (R-22) διέπεται από το κανονισμό ΕΕ 2037/2000 και τις παρεπόμενες τροποποιήσεις, ο οποίος στην Ελληνική νομοθεσία αποτυπώνεται στην Υπουργική Απόφαση 37411/1829/Ε103 του Ελληνικού Κράτους. Η χρήση των υδροφθορανθράκων (F-gases) διέπεται από το κανονισμό ΕΕ 842/2006. Για την αμμωνία και τα λοιπά φυσικά ψυκτικά αέρια δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι κανονισμοί, η εγκατάσταση όμως και λειτουργία τους γίνεται βάσει προτύπων, όπως το EN378 (αμμωνία), οι οδηγίες 1994/9/EC και 1999/92/EC για τα εκρηκτικά αέρια (όπως οι υδρογονάνθρακες) και το πρότυπο ANSI/ASHRAE 15-1994 (κώδικας ασφάλειας μηχανικής ψύξης).

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η παγκόσμια θέρμανση προκαλείται αφενός από τις κατευθείαν εκπομπές (άμεση επίδραση) αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (π.χ. CO₂,

μεθάνιο, F-gases) και αφετέρου από την έμμεση επίδραση που έχει η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από εγκαταστάσεις μεγάλης κατανάλωσης, όπως οι ψυκτικές και κλιματιστικές (κάπου αλλού ένα θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο παραγωγής ρεύματος εκπέμπει CO₂). Ο 2^{ος} παράγοντας (έμμεση επίδραση), σύμφωνα με μελέτες (αναφορά 2) μετράει για το 80% της συνολικής επίδρασης στη παγκόσμια θέρμανση, που έχει ο κλάδος της ψύξης / κλιματισμού. Είναι λοιπόν φανερό, ότι το «αποδεκτό» ψυκτικό αέριο πρέπει να ικανοποιεί κριτήρια εξοικονόμησης. Η συνολική άμεση και έμμεση επίδραση των εγκαταστάσεων αποτιμάται με το δείκτη TEWI (Total Equivalent Warming Impact), ο οποίος εκφράζεται σε ισοδύναμα χιλιόγραμμα κατευθείαν εκπομπών CO₂ κατά το κύκλο ζωής της εγκατάστασης. Από μελέτες ερευνητών, για ένα υδρόψυκτο ψύκτη κλιματισμού, προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα TEWI (αναφορά 3):

		ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ			ΦΥΣΙΚΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ		
		R-22	R-410A	R-134A	R-717 (ΑΜΜΩΝΙΑ)	R-290 (ΠΡΟΠΑΝΙΟ)	R-718 (ΝΕΡΟ)
TEWI	Ισοδύναμα Kg CO ₂	2.101.363	2.253.720	2.052.913	1.800.000	1.908.283	1.908.000

Ο πίνακας δείχνει ότι τα φυσικά ρευστά μπορεί να προσφέρουν εξοικονόμηση μέχρι 20%, άρα προστασία στο περιβάλλον. Σε αυτό πρέπει να προστεθεί ότι η επίδρασή τους από κατευθείαν εκπομπές στη στοιβάδα του όζοντος (δείκτης ODP) και στη παγκόσμια θέρμανση (δείκτης GWP) είναι μηδενική.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

- **Χρήση υδρογονανθράκων** σε μικρά ψυγεία λιανικής (plug in units). Συνήθη αέρια τύπου υδρογονανθράκων είναι το προπάνιο και το ισοβουτάνιο.
- **Χρήση CO₂ σε ψυγεία λιανοπωλητών.** Το CO₂ χρησιμοποιείται σαν πρωτεύον και / ή δευτερεύον ψυκτικό μέσον ή σε διπλά κυκλώματα ψύξης (cascade systems). Οι θερμοκρασίες που επιτυγχάνονται είναι πολύ χαμηλές, αλλά οι πιέσεις λειτουργίας μεγάλες.
- **Χρήση αμμωνίας σε μεγάλες εγκαταστάσεις (βιομηχανική ψύξη).** Η αμμωνία (NH₃) έχει μακρά και επιτυχή ιστορία στη ψύξη. Πρωτοπορεί στους περισσότερους δείκτες απόδοσης, αλλά η τοξικότητά της απαιτεί τεχνογνωσία

στην εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση και την εφαρμογή πρότυπων κανόνων (EN378). Η σύγχρονη τάση είναι να περιορίζεται η ποσότητα της αμμωνίας, με χρήση δευτερεύοντος (αβλαβούς) ψυκτικού μέσου (π.χ. γλυκόλης).

- **Εγκαταστάσεις διπλού κύκλωματος**, με πρώτο κύκλωμα CO₂ για πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και δεύτερο κύκλωμα NH₃ για ενδιάμεσες θερμοκρασίες. Τα συστήματα αυτά λέγονται **cascade**.
- **Μίγματα φυσικών αερίων**. Τέτοια π.χ. μπορεί να είναι μίγματα Αμμωνίας – Υδρογονανθράκων και η έρευνα προσανατολίζεται να βελτιώσει τις ιδιότητες των επί μέρους συστατικών με αναμείξεις (π.χ. διαλυτότητα λαδιού).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. <http://www.cryologic.gr/Contents.aspx?CatId=36>, «ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ 842-2006 ΓΙΑ ΤΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΤΥΠΟΥ ΥΔΡΟΦΘΟΡΑΝΘΡΑΚΩΝ (F-GASES)»
2. International Institute of Refrigeration, 2002
3. J. Larsen, "Future outlook for ammonia chillers in refrigeration & A/C in Europe", 8th Gustav Lorentzen Conference on natural fluids, Copenhagen 2008
4. <http://www.cryologic.gr/Contents.aspx?CatId=36> «ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ»
5. www.cold.org.gr