

Αθήνα 16/9/2013

**Η ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΨΥΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟΝ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΓΙΑ ΤΑ ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ ΑΕΡΙΑ**

Η Ελληνική Ένωση Βιομηχανιών Ψύχους (Ε.Ε.Βι.Ψ.), αποτελεί τη «φωνή» της ελληνικής βιομηχανίας αποθηκών σε ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας.

Η αποστολή της είναι η εκπροσώπηση των μελών της και η προάσπιση των συμφερόντων τους σε Εθνικό και Ευρωπαϊκό επίπεδο, με απώτερο στόχο να συνεισφέρει στην ανάπτυξη ενός νομοθετικού και οικονομικού πλαισίου το οποίο θα εξασφαλίζει:

- ανάπτυξη της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας μας
- τον υγιή ανταγωνισμό
- την ποιότητα και ασφάλεια των τροφίμων
- την προστασία των καταναλωτών
- τον σεβασμό του περιβάλλοντος

Η Ε.Ε.Βι.Ψ. καταρχήν υποστηρίζει την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη δημιουργία ενός Κανονισμού με στόχο την μείωση της διαρροής των φθοριούχων αερίων στην ατμόσφαιρα για τον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου, σε μεσοπρόσθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα.

Για το λόγο αυτό τα μέλη της Ε.Ε.Βι.Ψ., όταν επενδύουν για την κατασκευή μίας νέας αποθήκης ψύχους, και ψυκτικών συστημάτων, επιλέγουν, όποτε είναι αυτό δυνατό, ψυκτικά συστήματα τα οποία λειτουργούν με ψυκτικά μέσα “φιλικά” προσκείμενα στο περιβάλλον .

Πέραν του γεγονότος της βιώσιμης ανάπτυξης, που όλοι θέλουμε να πετύχουμε και να συμβαδίσουμε με τις επιταγές της, θα πρέπει, όταν τίθενται τέτοιου είδους στόχοι, να λαμβάνονται υπ’ όψιν, όχι μόνο οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, αλλά και οι οικονομικοί, ειδικά στις περιπτώσεις των ήδη υπαρχόντων συστημάτων ψύξης.

Κάτω από αυτό το πρίσμα η Ε.Ε.Βι.Ψ. υποστηρίζει την καταγραφή και αναφορά των διαρροών, όπως προτείνεται στο άρθρο 5d καθώς και το αίτημα για πιστοποίηση του χειρισμού άλλων ψυκτικών μέσων.

Η απαγόρευση χρήσης συγκεκριμένων φθοριούχων αερίων για λόγους συντήρησης

Η Ε.Ε.Βι.Ψ., θεωρεί ότι η απαγόρευση χρήσης των ψυκτικών μέσων που περιέχουν υδροφθοράνθρακες (HFCs), όπως τίθεται στο άρθρο 11, παρ.3 του προτεινόμενου Κανονισμού, μέχρι την 1^η Ιανουαρίου του 2020, σε συνδυασμό με την διαθέσιμη υπάρχουσα τεχνολογία καθίσταται μη εφικτή τεχνικά και καταστροφική οικονομικά.

Από οικονομικής και επιχειρηματικής σκοπιάς η Ε.Ε.Βι.Ψ. σας καλεί να λάβετε υπ’ όψιν σας το γεγονός ότι μία αποθήκη ψύχους έχει προσδόκιμο ζωής άνω των 25 ετών. Πολλές εταιρίες αντικατέστησαν τη χρήση υδροχλωροφθορανθράκων (R22), με τη χρήση υδροφθορανθράκων (HFCs), όπως αυτό οριζόταν από το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ και την απορρέουσα από αυτό νομοθεσία, με την προοπτική ότι θα χρησιμοποιούν τα ψυκτικά αυτά μέσα στις αποθήκες ψύχους τους για το υπόλοιπο του οικονομικού βίου των εγκαταστάσεών τους.

Η Ε.Ε.Βι.Ψ. θέλει να εστιάσετε την προσοχή σας στο γεγονός ότι, μέχρι πρόσφατα, για διάφορους λόγους, οι εθνικές νομοθεσίες αρκετών κρατών μελών απαγόρευαν τη χρήση συγκεκριμένων φυσικών ψυκτικών μέσων, όπως η αμμωνία.

Για την Ε.Ε.Βι.Ψ. και τα μέλη της η απαγόρευση της χρήσης των φθοριούχων αερίων με $gwp > 2.500$ δεν είναι αποδεκτή. Θεωρούμε ότι είναι απαράδεκτη η τακτική με την οποία κάθε 5-6 χρόνια βγαίνει μια απόφαση από Ε.Ε. με την οποία καλείται ένας μεγάλος και κρίσιμος για το εμπόριο κλάδος επιχειρήσεων όπως είναι οι ψυχόμενες αποθήκες, να απαξιώνουν εξοπλισμούς εκατομμυρίων ευρώ, να επενδύουν (μέσα στο σημερινό δυσμενές οικονομικό περιβάλλον) σε νέους μηχανολογικούς εξοπλισμούς και μετά από λίγα χρόνια να καλούνται να επαναλάβουν τα ίδια.

Ως εναλλακτική λύση η Ε.Ε.Βι.Ψ. θα μπορούσε να αποδεχθεί την απαγόρευση χρήσης των «παρθένων» (δηλ. των παραγόμενων πρωτογενώς) αερίων μέχρι το 2025, αλλά να επιτραπεί η χρήση των ανακυκλωμένων αερίων ούτως ώστε να δοθεί η δυνατότητα στους ιδιοκτήτες αποθηκών ψύχους οι οποίοι έκαναν πρόσφατα τις οικονομικές επενδύσεις τους να συνεχίσουν τη λειτουργία των επιχειρήσεών τους μέχρι την ολοκλήρωση του οικονομικού βίου τους.

Η ΕΕΒιΨ προτείνει ένα χρονοδιάγραμμα με πίο μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα για την μείωση της χρήσης των φθοριούχων αερίων. Με μία τέτοιου είδους προσέγγιση θα συνυπολόγιζε το γεγονός ότι για να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές τεχνολογίες σε αποθήκες ψύχους θα πρέπει να είναι και διαθέσιμες και τεχνικά εφαρμόσιμες, πράγμα το οποίο δεν ισχύει καθολικά έως σήμερα.

ΤΑ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ

Η Ε.Ε.Βι.Ψ. υποστηρίζει το στόχο της Ευρωπαϊκής επιτροπής για αντικατάσταση των φθοριούχων αερίων με τεχνικά ασφαλή και “φιλικά” προς το περιβάλλον αέρια. Ένα προαπαιτούμενο για αυτή την αντικατάσταση είναι η διαθεσιμότητα ενεργειακά αποδοτικών και ασφαλών εναλλακτικών λύσεων για τα ήδη χρησιμοποιούμενα ψυκτικά μέσα.

Η πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής βασίζεται στην υπόθεση ότι «σήμερα καθίσταται δυνατή η μερική ή ολική αντικατάσταση των φθοριούχων αερίων, σε όλους τους τομείς που αυτά χρησιμοποιούνται, με εναλλακτικά αέρια, τα οποία είναι ασφαλή καθώς και αποδοτικά ενεργειακά (σελ. 3 της πρότασης).

Η ΕΕΒιΨ θα ήθελε να δώσει έμφαση στο γεγονός ότι η ανωτέρω δήλωση της Επιτροπής με αυτή τη διατύπωση είναι παραπλανητική.

Αντίθετα με ό,τι υπονοεί η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, για την Ε.Ε.Βι.Ψ. και τα μέλη της, το κριτήριο λήψης μιάς τέτοιας απόφασης δεν είναι μόνο η διαθεσιμότητα επαρκούς ποσότητας ενεργειακά αποτελεσματικών εναλλακτικών ψυκτικών μέσων στην αγορά. Τα εναλλακτικά ψυκτικά μέσα θα πρέπει να είναι και συμβατά με τις τεχνικές ιδιαιτερότητες των ήδη υπαρχόντων συστημάτων ψύξης, τα οποία δημιουργήθηκαν και τοποθετήθηκαν για χρήση φθοριούχων αερίων. Μόνο έτσι πληρούται η έννοια του “εναλλακτικού μέσου”.

Έτσι αυτές οι επονομαζόμενες «αυτόματες λύσεις» δεν αποδεικνύεται ότι μπορούν να εφαρμοστούν σε υπάρχοντα εξοπλισμό. Τα ερωτήματα που εγείρονται σχετικά με τη συμβατότητα των λιπαντικών και την αποδοτική χρήση της ενέργειας καθιστούν αυτές τις “λύσεις” μακράν μη εφαρμόσιμες στα υπάρχοντα συστήματα.

Τα υπάρχοντα συστήματα τα οποία είχαν αρχικά δημιουργηθεί για να λειτουργούν με φθοριούχα αέρια δεν μπορούν εύκολα να μετατραπούν και ανακατασκευαστούν για να λειτουργήσουν με τα εναλλακτικά ψυκτικά αέρια. Η συγκεκριμένη επιλογή δεν είναι μόνο τεχνικά αδύνατη, αλλά και οικονομικά ασύμφορη. Έχει υπολογιστεί ότι μία ολική ανακατασκευή του συστήματος μίας βιομηχανικής μονάδας ψύξης, μπορεί να κοστίζει τον τζίρο πολλών ετών.

Εκπεφρασμένο σε νούμερα αυτό σημαίνει: α) για μία μεσαίου μεγέθους αποθήκη ψύχους (χωρητικότητας 15.000 παλετών) κόστος το οποίο αγγίζει το 1.000.000 ευρώ και β) για μία

μεγάλου μεγέθους αποθήκη ψύχους (χωρητικότητας 100.000 παλετών), κόστος το οποίο μπορεί να ξεπεράσει και τα 7.500.000 ευρώ.

Προς στήριξη των ανωτέρω, η Ε.Ε.Βι.Ψ., ζητά να συλλογισθείτε τα κάτωθι έχοντας υπ' όψιν ότι τα HFCs είναι άφλεκτα, μη τοξικά, οικονομικά ως προς την εγκατάσταση και τον εξοπλισμό και το κυριότερο με την καλύτερη σχέση καταναλισκόμενης ενέργειας και ψυκτικής απόδοσης: **[*]**

1. Τα F-Gases επηρεάζουν κατά 1,1% το φαινόμενο του θερμοκηπίου **[**]**

2. Το φυσικό ψυκτικό μέσο αμμωνία δεν αποτελεί «εναλλακτική λύση για τα φθοριούχα αέρια διότι τα εξαρτήματα μίας εγκατάστασης που λειτουργεί με φθοριούχα αέρια δεν είναι ανθεκτικά σε αυτήν. Μία ολική αντικατάσταση της ψυκτικής εγκατάστασης και των εξαρτημάτων της θα ισοδυναμεί με κατεδάφιση και ακολούθως νέα κατασκευή των ψυκτικών εγκαταστάσεων. Επιπλέον, σε περίπτωση διαρροής, είναι άκρως τοξική για τους ανθρώπους και καταστροφική για τα αποθηκευμένα εμπορεύματα και κατά περίπτωση εύφλεκτη.

3. I. Η χρήση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), σαν εναλλακτικό ψυκτικό μέσο απαιτεί η πίεση (120 ατμόσφαιρες) που θα ασκηθεί στο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), ούτως ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες θερμοκρασίες, να είναι αρκετές φορές μεγαλύτερη από την πίεση (4 ατμόσφαιρες περίπου) που ασκείται στα διάφορα φθοριούχα αέρια, με αποτέλεσμα να μην αντέχουν οι σημερινές ψυκτικές εγκαταστάσεις που λειτουργούν με φθοριούχα αέρια, το μέγεθος αυτής της πίεσης.

II. Μπορεί μεν το διοξείδιο του άνθρακα να έχει μικρό GWP, αλλά οι μεγαλύτερες πιέσεις των σωληνώσεων δημιουργούν πολλαπλάσιες διαρροές με αποτέλεσμα να μειώνεται το πλεονέκτημά του στην δημιουργία του Φαινομένου του Θερμοκηπίου. **[****]**

III. Οι πολλαπλάσια ενισχυμένες σωληνώσεις και υλικά τα οποία απαιτούνται για την λειτουργία του συστήματος, δημιουργούν στο στάδιο της κατασκευής των, δευτερογενώς μεγαλύτερη έκκληση CO₂.

IV. Το CO₂ είναι άχρωμο και άοσμο άρα σχετικά δύσκολα ανιχνεύσιμο και μπορεί σε υψηλές συγκεντρώσεις να είναι τοξικό και θανατηφόρο.

V. Μέχρι σήμερα δεν έχει κατασκευαστεί καμία εγκατάσταση μεγάλου μεγέθους στην Ελλάδα και από όσες μικρές εγκαταστάσεις έχουν γίνει, έχει βγει το συμπέρασμα ότι δεν είναι

αποδοτικές για κλίματα με θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 20-22 οC (Νότια Ευρώπη) [***]

4. Το προπάνιο και το βουτάνιο δεν μπορούν να θεωρηθούν ως εναλλακτικά ψυκτικά μέσα εξαιτίας της αναφλεξιμότητάς τους και του κινδύνου που συνεπάγεται η χρήση τους σε μεγάλες ποσότητες στα βιομηχανικά συστήματα ψύξης και είναι μέτριας ψυκτικής απόδοσης αναλογικά με την κατανάλωση ενέργειας. [*]

Από νομικής πλευράς, εάν η τωρινή πρόταση για την απαγόρευση των φθοριούχων αερίων εφαρμοστεί από την 1η Ιανουαρίου του 2020, και δίχως εναλλακτικές -τεχνικά εφαρμόσιμες και οικονομικά βιώσιμες- λύσεις, η συμμόρφωση με τον Κανονισμό, θα ισοδυναμεί με αποστέρηση της ιδιοκτησίας, πράξη η οποία διώκεται και από τον Νόμο.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΙΩΣΗ

Το χρονοδιάγραμμα που προτείνεται στο παράρτημα 4, δεν λαμβάνει υπ' όψιν τις οικονομικές και τεχνικές προσπάθειες που πραγματοποιήθηκαν από πολλούς ιδιοκτήτες αποθηκών ψύχους ενόψει της υποχρέωσής τους για την προστασία της στοιβάδας του όζοντος.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν την καταληκτική ημερομηνία της 1ης Ιανουαρίου 2015 σύμφωνα με τον Κανονισμό υπ' αριθμόν 1005/2009, πολλοί ιδιοκτήτες ψυκτικών εγκαταστάσεων έχουν τηρήσει την υποχρέωσή τους να μη χρησιμοποιούν ψυκτικά μέσα που καταστρέφουν τη στοιβάδα του όζοντος και ειδικά τον υδροχλωροφθοράνθρακα R22. Τεχνικοί λόγοι και τοπικοί κανονιστικοί περιορισμοί δεν τους έχουν επιτρέψει να επιλέξουν τα φυσικά ψυκτικά μέσα [αμμωνία (NH₃) και διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)] και έτσι οδηγήθηκαν στη λύση των υδροφθορανθράκων (HFCs).

Στη βιομηχανική ψύξη η μέση περίοδος απόσβεσης κυμαίνεται γύρω στα 25 με 30 έτη.

Οι ιδιοκτήτες ψυκτικών εγκαταστάσεων οι οποίοι διαμόρφωσαν το σύστημά τους ούτως ώστε να λειτουργεί με φθοριούχα αέρια, την περίοδο 2008-2010, δεν μπορούν να κληθούν να προβούν σε μία ακόμα μετατροπή, με χρονικό ορίζοντα μόλις 6-7 ετών. Αυτό το σημείο είναι ιδιαίτερα κρίσιμο, διότι οι υπάρχουσες εν λειτουργία εγκαταστάσεις ψύχους έχουν δημιουργηθεί με βάση τις ισχύουσες νομικές απαγορεύσεις και έχουν αποκτήσει την άδεια λειτουργίας τους από τις αρμόδιες αρχές χωρίς να έχει τεθεί κάποιος χρονικός περιορισμός στην λειτουργία τους. Πρέπει να λαμβάνουμε υπ' όψιν μας την ευρεία διάδοση των HFCs & R22 στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις, η οποία δημιουργεί από μόνη της ερωτηματικά σχετικά με την πρακτικότητα της εφαρμογής των προτεινομένων λύσεων. [*****]

Για αυτό το λόγο η Ε.Ε.Βι.Ψ., θεωρεί ότι η βασική περίοδος αναφοράς 2008-2011 είναι αδιανόητα μικρή και προτείνει, για να μπορούμε να εργαστούμε σε ένα πιο ρεαλιστικό χρονικό πεδίο αναφοράς, να επεκταθεί χρονικά έως ότου τεθεί σε ισχύ η τωρινή πρόταση.

Ταυτόχρονα το χρονοδιάγραμμα που προτείνεται στο παράρτημα V, είναι πολύ μικρό και σύντομο. Η Ε.Ε.Βι.Ψ. προτείνει να αρχίσει όχι νωρίτερα από το έτος 2021 και να ολοκληρωθεί μέχρι το έτος 2040, ούτως ώστε να αποφευχθεί η απότομη και εσπευσμένη μετάβαση με τις προαναφερθείσες επιπτώσεις .

Κινούμενοι σε αυτό το πλαίσιο θα θέλαμε να τονίσουμε το γεγονός ότι οι τοπικές αρμόδιες αρχές από τις αρχές του 2000 μέχρι και το 2012 συνιστούσαν την χωρίς περιορισμούς χρήση του υδροφθοράνθρακα R 404a, ως εναλλακτικό ψυκτικό μέσο και επομένως ως την ιδανική μακροπρόθεσμη λύση για τις αποθήκες ψύχους.

Κλείνοντας, με βάση τα προαναφερόμενα, η Ε.Ε.Βι.Ψ. προτείνει το ακόλουθο σενάριο μείωσης χρήσης των φθοριούχων αερίων:

| ΕΤΟΣ | ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ | ΠΡΟΤΑΣΗ Ε.Ε.Βι.Ψ. |
|-----------|--------------------------------|----------------------|
| 2015 | 100% | 100% |
| 2016-2017 | 93% | 100% |
| 2018-2020 | 63% | 100% |
| 2021-2023 | 45% | 90% |
| 2024-2026 | 31% | 70% |
| 2027-2029 | 24% | 50% |
| 2030-2032 | 21% | 30% |
| 2033-2035 | | 20% |

ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η Ε.Ε.Βι.Ψ. ρητά καλωσορίζει το γεγονός ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διατηρεί την τρέχουσα τακτική της, ήτοι να παραμένει η διαχείριση, συντήρηση και επισκευή των ψυκτικών συστημάτων που κάνουν χρήση φθοριούχων αερίων, σε εξειδικευμένο πιστοποιημένο προσωπικό των αποθηκών ψύχους. Αυτή η μέριμνα, που εφαρμόστηκε σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία έχει αποδειχθεί ότι έχει λειτουργήσει ορθά και αποτελεσματικά μέχρι στιγμής.

Η Ε.Ε.Βι.Ψ. συμφωνεί κατ' αρχήν με την εφαρμογή ενός κατάλληλου και πρακτικού πιστοποιημένου συστήματος.

Στις μέρες μας για την εγκατάσταση και επισκευή (συμπεριλαμβανομένων και των απαιτήσεων πίεσης) των συστημάτων ψύξης έχουν επιφορτιστεί ειδικοί και η συντήρησή τους (συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων για διαρροές) πραγματοποιείται από προσωπικό με ειδική πιστοποίηση.

Η Ε.Ε.Βι.Ψ. επιπροσθέτως υποστηρίζει επί της αρχής το αίτημα σχετικά με το γεγονός ότι το προσωπικό το οποίο θα χειρίζεται τα συστήματα τα οποία θα λειτουργούν με εναλλακτικά ψυκτικά μέσα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), ή αμμωνία (NH₃), ή άλλα, άγνωστα μέχρι σήμερα ψυκτικά μέσα, θα πρέπει να υπόκειται σε πιστοποίηση. Εγείρονται όμως απορίες για την επιμονή στη συσχέτιση της πιστοποίησης του προσωπικού που χειρίζεται τα συστήματα που λειτουργούν με εναλλακτικά ψυκτικά μέσα με τον Κανονισμό για τα φθοριούχα αέρια.

Προτείνουμε λοιπόν το εν λόγω θέμα πιστοποίησης να μη συμπεριληφθεί στην αναθεώρηση του κανονισμού 842/2006 και να εξεταστεί χωριστά.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Ε.Ε.Βι.Ψ. υποστηρίζει τον στόχο που θέτει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για σταδιακή μείωση της χρήσης των φθοριούχων αερίων.

Ωστόσο το χρονικό πλαίσιο που έχει τεθεί για την επίτευξή του, ήτοι μέχρι την 1η Ιανουαρίου του έτους 2020, είναι και από τεχνικής σκοπιάς, αλλά και από οικονομικής αδύνατο να επιτευχθεί από τα μέλη μας, όντας τόσο μικρό και πάντα σε σχέση πρωτίστως με το επίπεδο προσφοράς των διαθέσιμων εναλλακτικών λύσεων, την επενδυτική λογική με τους κανόνες της επιστήμης και του προγενέστερου κανονιστικού πλαισίου και δευτερευόντως με την υπάρχουσα δυσμενή για τη χώρα μας οικονομική κατάσταση.

Για αυτό το λόγο η Ελληνική Ένωση Βιομηχανιών Ψύχους σας καλεί να λάβετε υπ' όψιν σας τα ανωτέρω, να σεβαστείτε και να διατηρήσετε την υπάρχουσα νομική κατάσταση για τις υπάρχουσες βιομηχανικές εγκαταστάσεις ψύχους, που χρησιμοποιούν τα φθοριούχα αέρια, τουλάχιστον μέχρι το έτος 2025.

Με τιμή

Για την Ένωση Βιομηχανιών Ψύχους,

Το Διοικητικό Συμβούλιο

[*]ΠΗΓΗ: Dr. Michael Kaufferd

Institute of Refrigeration, Air conditioning and Environmental Engineering

Karlsruhe University of Applied Sciences

Refrigerants

| | GWP | Flam- mability | Toxicity | Price of refige- rant | Price of system | Volumetric refrigeration capacity | Theoretical system efficiency |
|-------------------|------|-------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| HFCs | high | no | no | moderate | low | medium | good |
| Hydrocarbons | low | yes | no | low | medium | medium | good |
| Carbon Dioxide | low | no | only at high concentr. | low | medium | high | medium |
| Ammonia | low | can be ignited | yes | low | high | medium | good |
| Water | low | no | no | low | medium | Low | good |

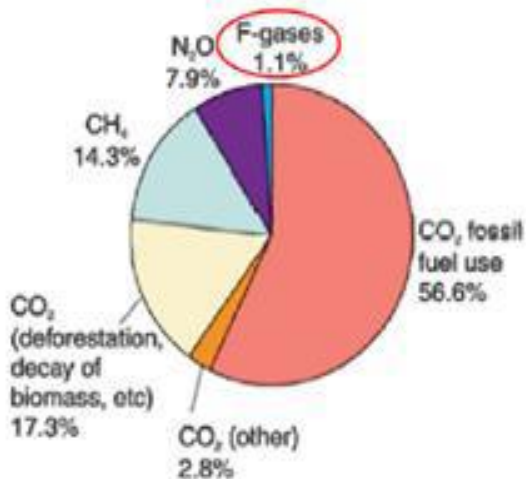
... but many other aspects to be considered,
e.g. real system efficiency



[**]ΠΗΓΗ: Dr. Michael Kaufferd

Institute of Refrigeration, Air conditioning and Environmental Engineering Karlsruhe University of Applied Sciences 8/9

F-Gases Contribution to Global Warming



EU F-gas facts

- The three groups of F-gases are hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs) and sulphur hexafluoride (SF₆)

Worldwide GHG emissions mix in 2004

Source: IPCC Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007

Source:

http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/index_en.htm



[***]ΠΗΓΗ: Dr. Michael Kaufferd

Institute of Refrigeration, Air conditioning and Environmental Engineering

Karlsruhe University of Applied Sciences

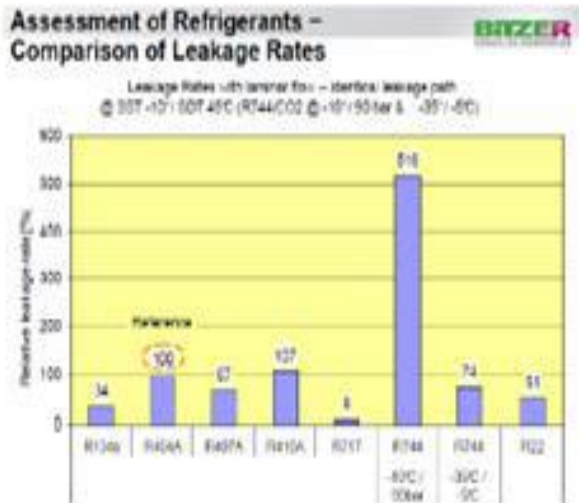
Energy consumption of R744 transcritical vs. R404A



[****]ΠΗΓΗ: Dr. Michael Kaufferd Institute of Refrigeration, Air conditioning and Environmental Engineering Karlsruhe University of Applied Sciences

Leakage of Carbon dioxide systems

For supermarket systems:



Current supermarket systems
 CO₂ leakage greatly reduced, but still higher than for HFC systems.

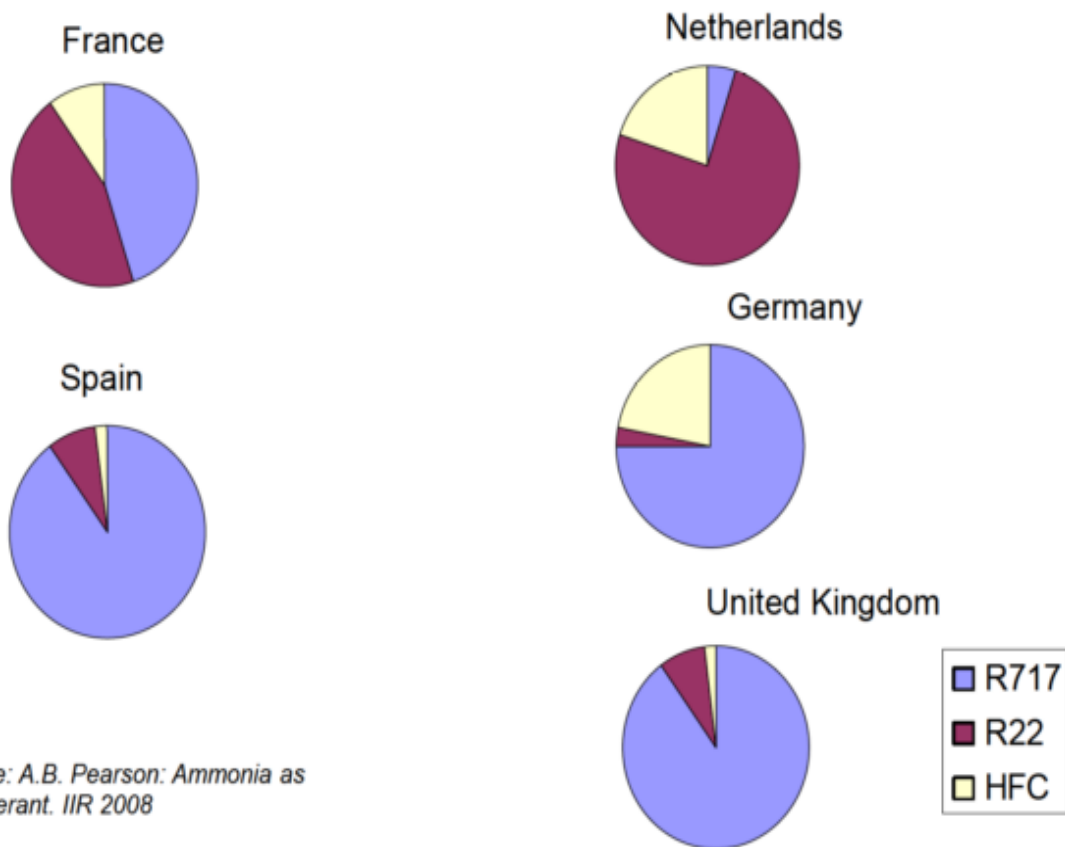


[*****]ΠΗΓΗ: Dr. Michael Kaufferd

Institute of Refrigeration, Air conditioning and Environmental Engineering

Karlsruhe University of Applied Sciences

Refrigerants used in industrial refrigeration systems



Source: A.B. Pearson: Ammonia as Refrigerant. IIR 2008

