

# Inflamabilitatea refrigeranților: care sunt mizele actuale ale profesiei?

În timp ce refrigeranți cu GWP scăzut se dezvoltă, tot mai multe produse disponibile pe piață sunt clasificate ca inflamabile. Cum sunt clasificați refrigeranții? Care sunt măsurile de luat în calcul? Ce încărcătură de refrigerant poate fi introdusă în echipamente? Acest dosar vă va aduce lămuriri pe acest subiect, în special în ceea ce privește refrigeranții clasificați A2L.

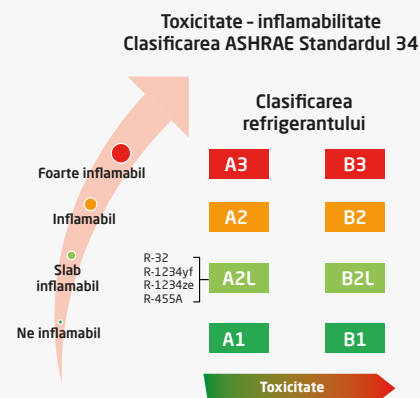
Clasificarea de securitate a refrigeranților este realizată de ASHRAE 34 conform testelor normate, în funcție de toxicitatea și inflamabilitatea lor. Recent a fost integrată o nouă clasă A2L, de care se ține seama progresiv în evoluția standardelor de securitate privind produsele. Este cazul în special al standardului EN378 privind securitatea și mediul instalațiilor frigorifice cu pompe de căldură, revizuit în 2017 pentru a ține cont de aceste ultime evoluții. Concret, să revenim la clasificarea ASHRAE. Aceasta distinge două categorii, A și B, pentru a defini toxicitatea refrigeranților. În categoria A sunt încadrați refrigeranții netoxici și în categoria B, refrigeranții toxici.

Clasificarea refrigeranților inflamabili se bazează pe 4 grupe (1/ 2L/ 2 / 3). Cu cât cifra este mai ridicată, cu atât refrigerantul va fi mai inflamabil.

Odată cu apariția unor molecule noi pe piață, a fost introdusă o nouă grupă A2L, pentru a face față cerințelor de reglementare și pentru a proteja mediul. A2L înseamnă netoxic și slab inflamabil. Exemple de refrigeranți A2L: R-1234yf / R-32 / R-455A... Acești refrigeranți au limite de inflamabilitate mai scăzute și o viteză de ardere mai slabă decât refrigeranții A2 clasificați ca inflamabili sau refrigeranții A3, care sunt foarte inflamabili.

Combinarea diferitelor criterii constituie clasa-mentul final reprezentat pe schema nr. 1.

## Clasificarea ASHRAE



## Refrigeranții A2L: cum să-i utilizăm și pentru ce aplicații?

Reglementarea din Europa impune utilizarea refrigeranților cu GWP foarte scăzut în anumite aplicații încă din prezent și în anii viitori. Pentru a face față acestor cerințe, producătorii au anticipat și au dezvoltat noi molecule HFO, care fac posibilă atingerea unui potențial de încălzire globală de sub 1. Însă cu cât scade GWP-ul, cu atât crește inflamabilitatea. A trebuit așadar să se găsească un compromis între inflamabilitate și GWP pentru a satisface cât mai bine nevoile profesioniștilor și a furniza soluții ecologice și eficiente.

Noii refrigeranți A2L pot fi utilizați în numeroase aplicații și în diferite procese, la fel ca refrigeranții HFC/HCFC, respectând legislația în vigoare și recomandările legate de inflamabilitatea lor scăzută. În prezent, aceștia trebuie utilizați numai în **echipamente noi prevăzute în acest scop** sau dați în folosință în **sisteme special concepute** pentru funcționarea cu aceste produse. Un sistem care funcționează cu un refrigerant neinflamabil nu trebuie în nici un caz convertit cu un refrigerant inflamabil fără studii, fără recalificare prealabilă și fără autorizație, pentru a rămâne în conformitate cu reglementările în vigoare.

### Câteva exemple de aplicații:

- R-32 (GWP 675) este propus ca înlocuitor pentru R-410A în sistemele split noi, cu încărcături mai mici de < 3 kg. Nu se poate utiliza ca drop-in pentru R-410A deoarece sunt obligatorii schimbări de proiectare având în vedere caracteristicile termodinamice și categoria sa A2L.

- R-1234yf este utilizat pe scară largă în climatizarea auto, pentru toate vehiculele noi produse începând din data de 1 ianuarie 2017.

- R-1234ze este în prezent refrigerantul de înlocuire a R-134a în instalațiile noi adoptate de majoritatea fabricanților de sisteme frigorifice. De asemenea, acesta prezintă proprietăți excelente pentru aplicațiile la temperatură înaltă.

- Au fost dezvoltate amestecuri de A2L care conțin R-32, R-1234yf sau R-1234ze pentru alte aplicații și sunt omologate sau în curs de aprobare de către fabricanții de echipamente. Este vorba în special de R-455A sau de R-454C pentru a înlocui în principal R-404A în sistemele de refrigerare comercială, dar și în aplicațiile industriale. Agenții R-452B și R-454B sunt considerați alternative potențiale la R-410A.

| Refrigeranți A2L în funcție de aplicație |               |      |   |
|--|---------------|------|---|
| Aplicații                                | Refrigerant   | GWP* | Informații complementare  |
| Refrigerare comercială / industrială     | R-455A (L40X) | 146  | Unități de condensare<br>Grupuri adăpostite<br>Refrigerare la temperatură joasă |
|  | R-454C        | 146  |   |
|  | R-1234ze      | <1   | În cascadă cu CO <sub>2</sub>   |
| Climatizare fixă                         | R-452B (L41y) | 675  |   |
|  | R-454B        | 466  |   |
|  | R-32          | 677  |   |
| Pompe de căldură                         | R-452B (L41y) | 675  |   |
|  | R-454B        | 466  |   |
|  | R-455A (L40X) | 146  |   |
| Chillere                                 | R-1234ze      | <1   |   |
| Refrigerare de uz casnic                 | R-1234yf      | <1   | Frigidere   |
| Climatizare auto                         | R-1234yf      | <1   | Noile modele de vehicule începând din 2011.                                     |
| * Conform IPCC 5                         |               |      |   |

# Încărcătura de refrigeranți A2L: care este referința de luat în seamă?

Încărcăturile de umplere în echipamentele de refrigerare și de climatizare se încadrează în standardele internaționale și europene și în reglementările locale. Pentru fabricanții constructori de echipamente, de exemplu, prima prioritate este să utilizeze standardul de securitate al produsului (de exemplu: standardul EN 60335-2-24 pentru refrigerarea

de uz casnic). Dacă noua clasificare A2L nu este integrată, a doua prioritate este utilizarea standardului de securitate al grupului. Referința actualizată în prezent este standardul european EN 378: 2016. Acesta nu se aplică sistemelor concepute înainte ca acesta să intre în vigoare, dar se aplică adăugirilor sau modificărilor efectuate asupra sistemelor după publicarea sa sau

dacă sistemele sunt transferate și utilizate la o altă unitate. Acest standard introduce noțiunea de evaluare a riscurilor. Printre altele, EN 378 permite calcularea încărcăturii maxime a unei instalații în baza a 3 criterii: caracteristicile refrigerantului reținut, categoria de acces și localizarea echipamentului.

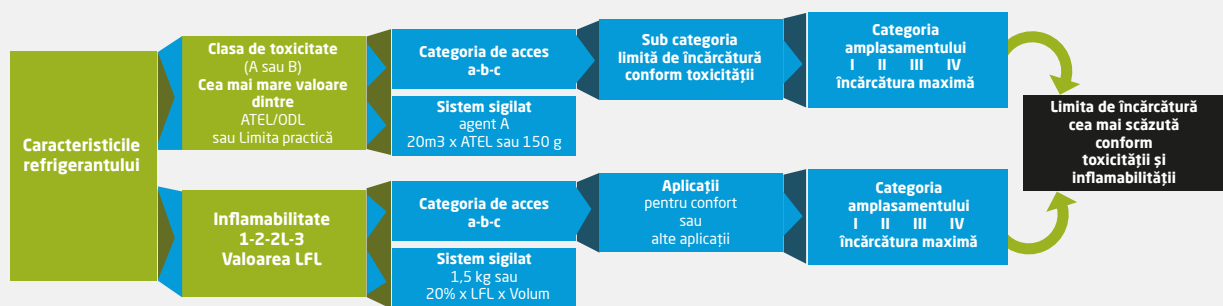
## Metodă de calcul

- Anexa C - Cerințe privind limitele de încărcătură ale refrigeranților

### Metoda de calcul după principiul includerii și excluderii:

Sunt posibile mai multe niveluri de calcul - Trebuie aleasă valoarea cea mai ridicată dintre cele două riscuri (toxicitate/inflamabilitate) - Apoi cea mai mică dintre cele 2 valori va stabili încărcătura maximă

### Încărcătura limită este definită după



## Exemple de calcul al încărcăturii în funcție de aplicații

| Sistem sigilat într-o incintă de 150m <sup>3</sup> cu acces public (categoriile a și I) |                              |                                  |
|---|------------------------------|----------------------------------|
| Refrigerant   | Limita vizată conform EN 378 | Încărcătura în kg conform EN378* |
| R-290 (A3)  | Inflamabilitate              | 0,15                             |
| R-455A (A2L)  | Inflamabilitate              | 2,54                             |
| R-1234ze** (A2L)  | Inflamabilitate              | 1,81                             |
| R-600a (A3)   | Toxicitate                   | 0,17                             |
| R-448A (A1)   | Toxicitate                   | 7,76                             |

| Pentru o instalație de confort montată pe perete, situată într-un spațiu de 50m <sup>3</sup> pentru 20m <sup>2</sup> , ocupat de facilități de dormit (categoriile a și I) |                 |  |
|--|-----------------|--|
| Refrigerant  | Limita vizată:  | Încărcătura maximă în kg                                     |
| R-290 (A3)   | Inflamabilitate | 0,34   |
| R-455A (A2L)   | Inflamabilitate | 6,9 sau 82,5 cu 2 măsuri de securitate                       |
| R-32 (A2L)   | Inflamabilitate | 4,6 sau 59,9 cu 2 măsuri de securitate                       |
| R-452B (A2L)   | Inflamabilitate | 4,66 sau 60,5 cu 2 măsuri de securitate                      |
| R-410A (A1)  | Toxicitate      | 22 sau fără restricții dacă se aplică 2 măsuri de securitate |

Dacă există reglementări naționale sau regionale mai stricte, acestea au prioritate față de EN378.

## Întreținerea echipamentelor încărcate cu refrigeranți A2L

**Formarea tehnicienilor** și a personalului este esențială și obligatorie. Pentru a lucra în siguranță la sisteme într-un local închis, trebuie respectate câteva bune practici, de exemplu:

- Instalarea de sisteme de securitate și de ventilație adaptate localului pentru refrigeranții A2L.
- Instalarea unui sistem de detectare a scurgerilor în zonele de lucru.
- În caz de scurgere accidentală, aerisiți zona înainte de a pătrunde în aceasta. Utilizați echipamentele respiratorii dacă este necesar.

**Recuperarea refrigeranților A2L** este obligatorie din punct de vedere reglementar și trebuie efectuată în ambalaje specifice pentru refrigeranții inflamabili, etichetate și identificate corespunzător pentru a evita orice accident.

**Materialul pentru întreținere** depinde de tipul de echipament în cauză. Dacă anumite instrumente, cum sunt racordurile flexibile și distribuitorii (atenție la riscurile de contaminare) pot fi utilizate, în schimb cele care conțin circuite electrice sau un motor

trebuie proiectate special pentru utilizarea cu refrigeranții A2L și în conformitate cu reglementarea locală (de exemplu, ATEX). Astfel, pompele cu vid, mașinile de recuperare sau detectoarele de scurgeri trebuie să fie conforme cu cerințele specifice pentru a fi utilizate cu refrigeranții A2L.

Nu utilizați niciodată echipamentul pentru refrigeranții A2L pentru a manipula agenții inflamabili din clasa A3.