

HFC, HŰTÉSTECHNOLÓGIA ÉS LÉGKONDITIONÁLÁS:
A KLÍMAHATÁSOK MINIMALIZÁLÁSA,
A BIZTONSÁG MAXIMALIZÁLÁSA



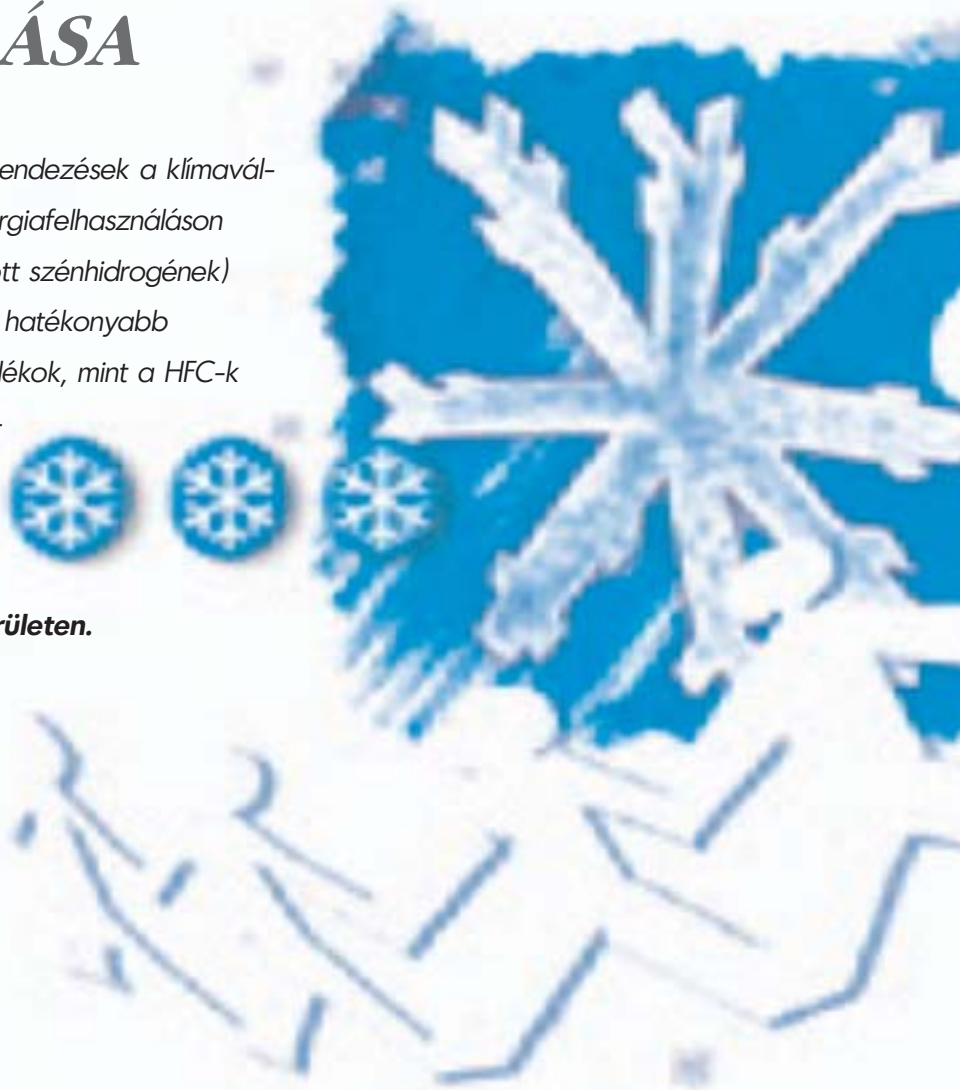
**European Partnership
for Energy and the Environment**

HFC, HŰTÉSTECHNOLÓGIA ÉS LÉGKONDITIONÁLÁS: A KLÍMAHATÁSOK MINIMALIZÁLÁSA, A BIZTONSÁG MAXIMALIZÁLÁSA

A hűtéstechnológia és a légkondicionáló berendezések a klímaváltozásra gyakorolt hatása elsősorban az energiafelhasználáson és a korábbi évek CFC-k (fluorozott-klórozott szénhidrogének) kibocsátásán keresztül történt. Napjainkra a hatékonyabb berendezések és az újgenerációs hűtőfolyadékok, mint a HFC-k (fluorozott szénhidrogének) a hűtéstechnológia globális felmelegedési hatásának 60 %-os csökkentését eredményezték. **Így a hűtéstechnológiai ipar az egyik leggyorsabban fejlődő szektor ezen a területen.**

A CFC-k helyettesítése a hatékonyabb bizonyult alacsony szivárgású HFC rendszerekkel, a globális klíma tekintetében **nettó csökkentést** jelent. Ez a fenntartható hűtéstechnológia következetes és felelősségteljes megközelítésének eredménye, amely szem előtt tartja mind a felhasználó biztonságát, mind a környezetét.

* A HFC-k (fluorozott szénhidrogének) hidrogén-, fluor- és szénatomok keveréke.



AZ ÉLETÜNK MINŐSÉGE A HŰTŐRENDSZERE- KTŐL FÜGG

A hűtés és légkondicionálás napjainkban az életünk részét képezik, és ez elképzelhetetlen lenne másképpen. Életünk minősége fenntartásának és javításának elengedhetetlen részévé váltak.

- **A hűtőlánc** lehetővé teszi az élelmiszerek ideális higiéniai körülmények között történő tárolását, szállítását és felhasználását, ezzel csökkentve a veszteségeket és a hulladékot.
- **A légkondicionálás**, különösen a meleg éghajlatú országokban kényelmet teremt az otthonokban, a középületekben, boltokban és a tömegközlekedési eszközökön, valamint hozzájárul a kórházak higiéniai körülményeinek fenntartásához.
- Az olyan orvosi termékek, mint az oltóanyagok és a vérkészletek **hűtése** elengedhetetlen annak érdekében, hogy eltarthatók legyenek.

- A magas hatékonyságú habok használatával alkalmazott **hőszigetelés** csökkenti az épületek, a hűtött szállítmányok és a hűtőtermek energiafelhasználását.
- A hűtés alapvető fontossága az olyan berendezések működtetéséhez, mint a **nagyteljesítményű IT rendszerek** vagy számos kifinomult **orvosi berendezés**.

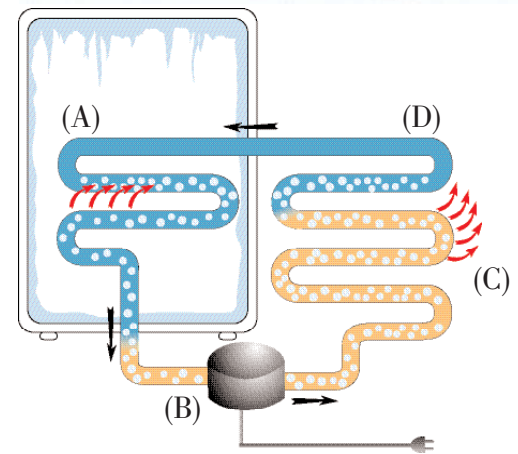


EGÉSZSÉG, BIZTONSÁG ÉS KÖRNYEZET: A PRIORITÁSOK SZEM ELŐTT TARTÁSA A JOBB JÖVŐÉRT

Egy tevékenység előnyeinek kihasználása anélkül, hogy annak a környezetre gyakorolt hatását figyelmen kívül hagyánánk, ma nem járható út.

Polgárként, ipari termelőként és politikusként egyaránt meg kell értenünk a környezeti kihívásokat. Csak ekkor hozhatunk felelős döntést annak érdekében, hogy biztosítsuk a társadalmi-gazdasági fejlődést.

Annak érdekében, hogy objektíven fel tudjuk mérni a hűtésrendszerek környezetre gyakorolt hatását, ismernünk kell a teljes életciklus során bekövetkező hatásokat. Ez az egyetlen módja annak, hogy ne csak a rendszer egy részének hatását vegyük figyelembe, amelyet a globális felmelegedésre gyakorol.



A hűtési ciklus:

A hűtőfolyadék energiahordozóként elnyeli a hőt (↺), majd a zárt térben elpárolog (A). A pára ezután nyomás alá kerül (B) majd a berendezésen kívül leadja a hőt (↺) (C). A folyékony halmazállapotú hűtőanyag (D) készen áll az új ciklusra.

A HŰTÉSTECHNOLÓGIA HATÁSA A GLOBÁLIS ÉGHAJLATRA

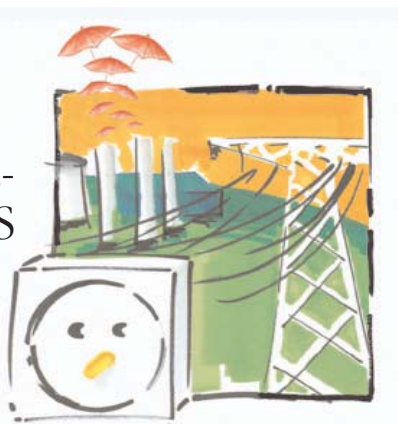
A globális felmelegedésre a hűtéstechnológia és a légkondicionáló rendszerek az energiafelhasználáson és a hűtőgáz kibocsátáson keresztül gyakorolnak hatást.

ENERGIAFEL- HASZNÁLÁS

A hűtőberendezések elektromos áramot használnak fel, amelyet általában fosszilis energiahor-

dozók elégetésével hoznak létre, és amelyek során szén-dioxid kerül a légkörbe. Ez a gáz a legfőbb üvegházhatást kiváltó gáz, amely globális felmelegedést és éghajlatváltozást okoz.

Azon egyszerű tény következtében, hogy az életciklusa során energiafelhasználással jár, minden hűtőanyag hozzájárul az éghajlatváltozáshoz. Ez a „közvetett” hatás a teljes hatásának akár a 80 %-át is elérheti.



HŰTŐGÁZ KIBOCSÁTÁS

A gyengén kivitelezett, rosszul karbantartott berendezések vagy hűtőegységek, amelyektől az elhasználódásuk után

a hűtőfolyadék újrahasznosítása nélkül szabadulnak meg, a hűtőfolyadék a légkörbe történő kiáramlását okozhatják. Az ilyen kibocsátást nevezik „közvetlen” hatásnak.

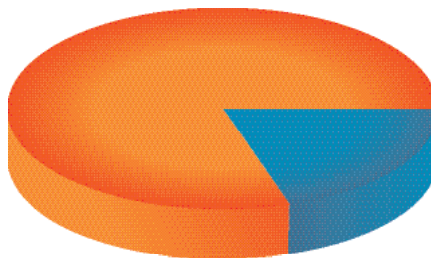
Nagy előrelépések történtek a modern hűtőberendezések szigetelése és a hűtőfolyadékok újrahasznosítása terén, amelyek az ilyen jellegű kibocsátásokat jelentősen csökkentették.

A hűtőfolyadékok az éghajlatváltozásra gyakorolt közvetlen hatása napjainkban viszonylag kismértékű, és általában csökken.

KÖZVETETT HATÁS

Energiafelhasználás

80 %



KÖZVETLEN HATÁS

Hűtőgáz kibocsátás

20 %

Az energiafelhasználás által okozott hatás csökkentése a legfontosabb a hűtőrendszerek kezelése tekintetében.

A LEGFONTOSABB KÉRDÉS: ENERGIAHATÉKONYSÁG

A hűtőrendszerek és a légkondicionáló berendezések közvetlen hatásának csökkentése elsősorban az energiafelhasználásuk javításán keresztül érhető el. Az energiafelhasználást három fő paraméter határozza meg.



A rendszer minősége

A hűtőrendszereket alkotó komponensek kiválasztása és optimalizálása alapvető fontosságú az olyan rendszer megtervezése tekintetében, amely kevés energiát használ fel. Kritikus fontosságú a rendszer zártágának ellenőrzése annak érdekében, hogy elkerüljük a hűtőfolyadék szivárgását.



A hűtőfolyadék kiválasztása

Nem létezik tökéletes hűtőfolyadék. A hűtőfolyadékok kiválasztásában a hőelvonásuk termodinamikai hatékonysága és a felhasználásuk biztonságossága a fő szempontok. Az ammónia és a szénhidrogének amellet, hogy kiváló hűtőfolyadékok, különösen gyúlékonyak és mérgezők,

ezért a legnagyobb elővigyázatossággal kell használni azokat. Például, az ammóniát használják nagy áruházak fagyasztóiban, ahol a biztonsági előírások „dupla körös” rendszer használatát teszik kötelezővé, ahol az ammónia az épületen kívül kering. Ez elkerülhetetlenül csökkenti a hűtés hatékonyságát, amely növeli az energiafelhasználást. Ennek eredményeként az elektromos áram felhasználás és az azzal járó költségek jelentősen növekednek. Mivel a HFC-t zárt rendszerben kell tartani, nem igényli az ilyen jellegű biztonsági elővigyázatosság betartását. Az alkalmazási hőmérsékletek széles körében felhasználható és gondosabban kiválasztható a rendszer hatékonyságának optimalizálása érdekében. Ezért a HFC-eket sokkal szélesebb körben használják.



A berendezés szigetelésének a minősége

A jó szigetelés megtartja a hűtött helyek hőmérsékletét és hatékonyabb energiafelhasználást eredményez. A szigetelőhabok esetén a habba zárt gáz, és nem a polimer anyag határozza meg a hőszigetelés mértékét. Az életciklusra vonatkozó tanulmányok megmutatták, hogy a HFC-k

felhasználásával készült szigetelőhabok hatékonyabbak és időtállóbbak, mint a más anyagokat tartalmazó habok, mint a szénhidrogének, víz vagy szén-dioxid.



EGYÜTTMŰKÖDÉS A HFC VESZTESÉG CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN

A környezettudatosság, a hűtőfolyadékok újrahasznosításának növelése, a karbantartás és hőszigetelés minőségének javítása minimálisra csökkenti a hűtőfolyadékok veszteséget és a véletlenszerű közvetlen kibocsátást.

Optimális szigetelés

Az elmúlt évek során gyorsan fejlődő berendezés kivitelezési technológiák jelentősen javították a hűtőrendszerek szigetelését és csökkentették a veszteségeket.

Szisztematikus újrahasznosítás

A HFC-eket a hűtőjavító szakemberek könnyen hasznosíthatják újra. A hűtőgép gyárak elkötelezték magukat a „felelősségteljes hűtőtechnológia” elve mellett, amely magába foglalja az újrahasznosítás népszerűsítését is. Mint azt az Európa Unió az elektromos berendezésekre vonatkozó irányelve megköveteli, a háztartási berendezések újrahasznosítása kötelező. Egyebek mellett, ez elősegíti a használt hűtőberendezések összegyűjtését szolgáló rendszer bővítését.

Képzés és szabványok

A cégek tanúsítása és a karbantartó személyzet képzése, a kötelező karbantartási szerződések és az ezzel kapcsolatos tevékenységek nyomon követése, illetve igazolása biztosítja, hogy a hűtő és légkondicionáló rendszerek üvegházhatást okozó gázai kibocsátásának csökkentése érdekében kitűzött célok teljesüljenek.

A HŰTŐFOLYADÉKOK VILÁGA



Ammónia

Az ammónia volt az első hűtőfolyadék, amelyet széles körben használtak. Hatékony, de ugyanakkor igen **mérgező és gyúlékony anyag**. Ezért biztonságosabb anyagokat részesítettek előnyben, és az ammóniát ma már csak szakképzett személy felügyelete mellett szabad használni



Hydroklór-fluorkarbonok (H-CFC-k)

A HCFC-eket a CFC-ekkel (fluorozott-klórozott szénhidrogének) egy időben fejlesztették ki, és e két anyag nagymértékben hozzájárult a társadalmi fejlődéshez **biztonságos, olcsó és hatékony** hűtéstechnológiát biztosítva. A HCFC-k hatása az ózonpajzsra csekély



Széndioxid CO₂

A széndioxid (CO₂) széles körben elterjedt hűtőfolyadék volt, de felváltották a fluorozott szénhidrogének, amelyek nagyobb hatékonyságot biztosítottak és alacsonyabb rendszernyomást igényeltek. A rendszer minden része



d

teljesen új tervezést igényel, ha az **igen magas nyomású szénhidrogént** használjuk, továbbá **a hatékonysága 20-30 százalékkal alacsonyabb** a hasonló, HFC-ket alkalmazó rendszereknél.



Szénhidrogének Propán vagy izobután

A szénhidrogének (LPG) is növelik, mivel troposzférus ózont termelnek az atmoszféra alsóbb rétegében. A Mindemellett igen **gyúlékonyak**, robbanóképesek, ezért veszélyesek. Bizonyos országokban a használatukat korlátozzák vagy betiltották közterületeken és magas épületekben. A szénhidrogének a városi légszennyezést



Fluorozott szénhidrogének HFC-k

A HFC-k tipikusan nem mérgező és nem gyúlékony anyagok. Számos felhasználási területük van, és a berendezések a szakemberek széles köre által szervizelhetők, illetve karbantarthatók. A HFC-k minimális kockázatot jelentenek, még a véletlenszerű szivárgás esetén is.

Ugyanakkor igen hatékonyak az energiateljesítmény tekintetében. Annak ellenére, hogy nem gyakorolnak hatást a sztratoszférus és troposzférus ózonnal, üvegházhatást kiváltó gázok.



A HFC-K KIS MÉRTÉKBEN BEFOLYÁSOLJÁK AZ ÉGHAJLATOT

1. TÁBLÁZAT: Index

A GWP értékek 100 évre előrevetítve

Szén-dioxid	1
Metán	21
Dinitrogén-oxid (N ₂ O)	310
ODS ¹	100 – 8 000
HFC-k	14 – 11 700
PFC-k ²	6 500- 9 200
Kén-hexafluorid (SF ₆)	23 900

(¹) ODS: Ózonkárosító anyagok, amelyet a Montreáli jegyzékönny szabályoz

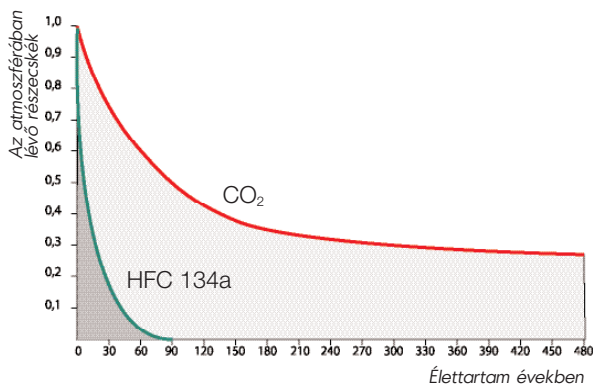
2. TÁBLÁZAT: Mennyiség

Üvegházhatást okozó gázok kibocsátása 2000-ben

Szén-dioxid	1
Metán	21
N ₂ O	310
ODS ¹	100 – 8 000
HFC-k	14 – 11 700
PFC-k	6 500- 9 200
(SF ₆)	23 900

Ha a Kiotói jegyzékönnyben foglaltakat sikeresen végrehajtják, akkor az üvegházhatást okozó gázok összes kibocsátása csökkenni fog.

1 ÁBRA: Élettartam



INDEX

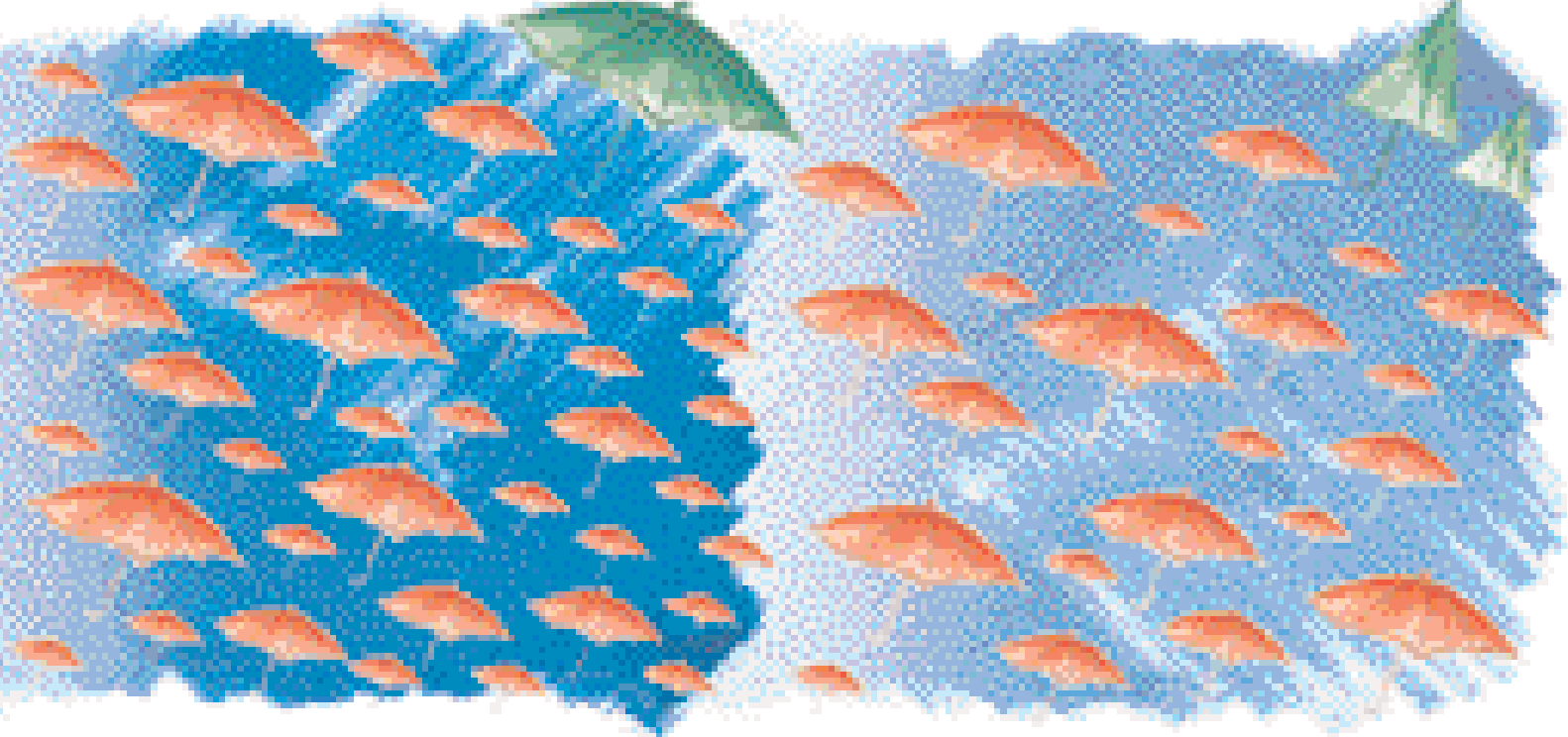
Globális felmelegedési potenciál (GWP)

A globális felmelegedési potenciál jelöli egy üvegházhatást okozó gáz a szén-dioxidhoz mért potenciálját. Hagyományosan a számítások az egyes gázok 100 évre előrevetített hatását elemzik (1. táblázat). Ezen a skálán az olyan hűtőanyag GWP-je, mint a HFC-134a 1 300, amely azt jelenti, hogy egy kilogramm kibocsátás 100 évre előrevetítve 1300 kg szén-dioxid kibocsátásával egyenértékű. Mindemellett **a GWP-t a megfelelő szempontok szerint kell értelmezni**. A kibocsátott össz mennyiség ugyanolyan fontos, mint a GWP a valós környezeti hatások kiszámítása tekintetében.

HATÁS = INDEX x MENNYISÉG



Pusztán a GWP érték figyelembevétele nem elegendő az üvegházhatást okozó gázok az éghajlatra gyakorolt hatásának meghatározásához. A szén-dioxid alacsony GWP-je ellenére a hatalmas mennyiségű kibocsátás és hosszú élettartam azt jelenti, hogy **sokkal nagyobb hatást** gyakorol az éghajlatra, mint a HFC-k. Jelenleg a szén-dioxid-kibocsátás az üvegházhatást okozó gázok 64 %-át teszi ki, és ez a mérték növekszik. Ezzel szemben a HFC-k kevesebb mint 1 %-kal járulnak a kibocsátáshoz, és ez az érték előreláthatóan két-három százalékra növekszik az évszázad végére.



MENNYISÉG

A kibocsátott mennyiség

A légkör normális körülmények között is tartalmaz üvegházhatást okozó gázokat, mint a szén-dioxid, metán és vízpára, amelyek a 15°C-os földfelszíni középhőmérsékletet tartják fent. Az emberek további szén-dioxidot juttatnak a légkörbe a fosszilis energiahordozók elégetésével az energiatermelés, szállítás és ipari tevékenységek során. A mezőgazdasági tevékenységek is metán felszabadulást eredményeznek. Az üvegházhatást okozó gázok hirtelen növekedése az éghajlati egyensúly felborulását eredményezik. A hatások elemzése során, a légkörbe jutott üvegházhatást okozó gázok relatív mennyiségét kell figyelembe venni; a HFC-k a szén-dioxidhoz vagy metánhoz képest rendkívül kis mennyiségben jutnak a légkörbe (2. táblázat).

ÉLETTARTAM

Az üvegházhatást okozó gázok élettartama a légkörben

Minél tovább marad egy gáz a légkörben, annál jobban halmozódik a melegítő hatása. Annak ellenére, hogy a GWP-t 100 éves időtartam alapján számítják ki, az élettartam szintén fontos paraméter a hosszú távú előrejelzések szempontjából. Valójában, a széndioxid igen hosszú élettartammal rendelkezik: több ezer évig marad a légkörben, és már az első 100 évében kifejti a hatásának majdnem negyedét. Ezzel szemben **a HFC-k élettartama egy évtized, vagy kevesebb.** Nem úgy mint a HFC-k, amelyek viszonylag hamar kikerülnek a légkörből, a széndioxid hosszú élettartama azt jelenti, hogy a távoli jövőben is jelentősen elősegíti az éghajlatváltozást (1. ábra).

BIZTONSÁG ÉS HŰTÉSTECHNOLÓGIA

Minden elővigyázatosság ellenére baleset vagy figyelmetlenség következtében szivároghat a hűtőfolyadék. Mindemellett, ha ez kis mértékű és korlátozott HFC veszteség, akkor nem jár jelentős következményekkel a globális éghajlat tekintetében. Ilyen esetek – ha mérgező vagy robbanó gázzal van szó – az érintett személyekre nézve katasztrofális eredményekkel járhatnak.

Előfordultak már komoly következményekkel járó mérgező vagy robbanó hűtőgázokkal kapcsolatos balesetek. Az ammóniával működő hűtőrendszerekkel kapcsolatos halálesetek kockázatának aránya évi 1,5 millió berendezésenként (forrás: IEA). Ha az Európai Unióban működő hozzávetőlegesen **30 millió** kereskedelmi és ipari hűtőrendszer mind ammóniával üzemelne, akkor ez számos további halálesetet okozna évente. A nagyobb rendszerek esetén, a nagyobb hűtőfolyadék mennyiség miatt a kockázat nagyobb a szénhidrogének tekintetében, mint az ammónia esetén, mivel azok igen gyúlékonyak.

FENNTARTHATÓ ÉS FELELŐSSÉGTELJES MEGOLDÁS A JÖVŐ SZÁMÁRA HFC-KKEL: NEM SZÜKSÉGES TÖBBÉ A BIZTONSÁG ÉS A HATÉKONYSÁG KÖZÖTT VÁLASZTANI

A kibocsátás kezelése

A HFC-k kibocsátásának megfelelő kezelése az általuk gyakorolt hatásokat jelentéktelenné teszi. A jól kivitelezett, hatékony hűtőrendszerekben történő használatuk a környezetre gyakorolt hatásukat csökkenti.

Még ha a hűtőrendszerekben használt összes HFC-t is a légkörbe engednénk, a globális felmelegedésre a közeljövőben gyakorolt hatásuk (még a legrosszabb esetben is) csak az üvegházhatás 1,6 %-át tenné ki.

Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy ilyen szintű kibocsátás nem fog bekövetkezni, és folyamatos erőfeszítések történnek a berendezésekből elvesző hűtőfolyadékok csökkentése érdekében.

Jelentős előnyök

- **A hűtéstechológiában** a HCF-k széles köre és kombinálhatóságuk választéka azt jelenti, hogy olyan keveréket választhatunk ki, amely pontosan illeszkedik a hűtési igényekhez bármilyen berendezéstípus esetén, legyen az háztartási hűtőszekrény, nagyméretű fagyasztó, hűtőtároló, vagy légkondicionáló rendszer.
- **A hőszigetelés** tekintetében a HFC-kkel készült habszivacsok bebizonyították **rendkívüli gazdaságosságukat**;
- **Felhasználó és fogyasztó biztonsági szempontból** a HFC **minimális kockázatot** jelent. Tulajdonképpen nem mérgező, nem gyúlékony anyagok, amelyek megbízható opciót biztosítanak az ipari, közcélú, lakossági vagy szállítási felhasználás során felmerülő kockázatok minimalizálására.



A HFC-k hatékony használata biztonságosan és jelentősen csökkenti a hűtéstechnológia és a légkondicionálás által gyakorolt éghajlat változtató hatását.

Ez elősegíti a hűtéstechnológiai szektor fenntartható fejlődését, és biztonságos utat nyit a környezetünk védelmére kitűzött célok eléréséhez.

Ily módon a HFC-k az ideális megoldás részét képezik:





HÉT MEGOLDÁS

A HŰTÉSTECHNOLÓGIÁVAL
AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS
CSÖKKENTÉSÉRE

A berendezések jobb kivitelezésén, telepítésén és üzemeltetésén keresztül energiahatékonysági javulások elérése. Ez csökkenti a közvetett kibocsátást, amely az összkibocsátás 80 %-a.



Rendszerezett hűtőfolyadék begyűjtő és újrahasznosító rendszer kiépítése, a szükségtelen szabályozási korlátok feloldása.

Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése, mint azt a Kiotoi jegyzőkönyv előírja, nem a felhasználásra vonatkozó szabályozások segítségével.



Az üvegházhatást okozó gázkibocsátás csökkentését célzó önkéntes kezdeményezések népszerűsítése és támogatása, szem előtt tartva, hogy ezek sikeréhez alapvető fontosságú az igazolásuk.

A hűtőfolyadékok választékának fenntartása, amelyek optimális teljesítményt nyújtanak biztonság, hatékonyság, környezeti hatás és költség tekintetében.



A hátrányos megkülönböztetést eredményező törvényhozási kezdeményezések ellenzése, amelyek nem járnak objektív előnyökkel a környezetre és a biztonságra nézve.

A lakosság biztonságának fenntartása elsődleges szempont, nincs szükség a jelenlegi biztonsági szintek enyhítésére.



ÁS

NOLÓGIA ÉS A LÉGKONDITIONÁLÁS RA GYAKOROLT HATÁSÁNAK E ÉRDEKÉBEN