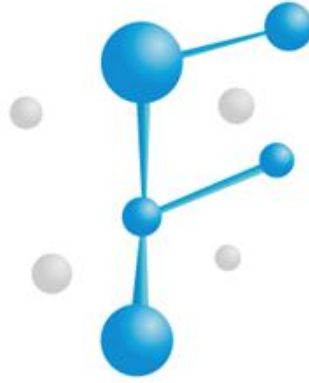




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey



F-GASES

F-Gazlara evre Dostu Alternatifler Konusunda Farkındalık Oluşturma
Yangından Korunma Sektörü için Endüstri Kılavuzu
Nisan, 2019

F-gazlar Konusunda Kapasite Oluşturma ve Aktarım için
Kapasite Geliştirme Teknik Yardımı

TR2013/0327.05.01-04/001





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey

İÇİNDEKİLER

REHBERİN AMACI	1
1 GİRİŞ	2
1.1 İklim değişikliği, sera gazları ve düşük KIP olan alternatifleri	2
1.2 Montreal Protokolü ve Kigali Değişikliği	2
2 AB VE TÜRKİYE'DEKİ ULUSAL F-GAZ YÖNETMELİĞİ HÜKÜMLERİ	4
2.1 Yangından korunma ekipman operatörlerinin ana gereklilikleri	6
2.1.1 Sızıntı kontrolleri	6
2.1.2 Kayıt Tutma	6
2.1.3 F-gazların geri kazanılması	6
2.1.4 Diğer yükümlülükler	6
2.2 Servis şirketleri ve teknisyenlerin yükümlülükleri	7
2.3 F-gazlar içeren ve F-gazlara dayalı ekipman ve ürünlerin piyasaya sürülmesine ilişkin yasaklar	7
2.4 Türkiye'nin Ulusal F-gaz Yönetmeliği	7
3 YANGINDAN KORUNMA SEKTÖRÜNDE HFC'LERE ALTERNATİFLER	8
3.1 General değerlendirmeler	8
3.2 En çok gelecek vadede alternatif teknolojiler	8
3.2.1 FK-5-1-12	8
3.2.2 BTP	10
3.2.3 CF ₃ I	11
3.2.4 Asal Gazlar	12
4 SONUÇLAR VE TÜRKİYE İÇİN ÖNERİLER	14
KAYNAKÇA	15





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey

KISALTMALAR LİSTESİ

AC	İklİmlendirme
AHU	Klima Santrali
Tİ	Ticari İklİmlendirme
CapEx	Sermaye Masrafı
CFC	Kloroflorakarbon
CO ₂	Karbondioksit
CO ₂ e	Karbondioksit eşleniği
F-gaz	Florlu Gaz
SG	Sera Gazı
KIP	Küresel Isınma Potansiyeli
HK	Hidro Karbon
HCFC	Hidrokloroflorokarbon
HF	Hidrojen Florür
HFC	Hidroflorokarbon
HFO	Hidroflorolefin
IP	Isı Pompası
ISKID	İklİmlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği
kW	Kilovat
DS	Düşük Sıcaklık
OS	Ortalama Sıcaklık
NH ₃	Amonyak
OTIP	Ozon Tabakasını İnceltme Potansiyeli
OTIM	Ozon Tabakasını İncelten Maddeler
PFCs	Perfluorokarbon
RAC	Soğutma & İklİmlendirme
ARGE	Araştırma ve Geliştirme
RRR	Geri Kazanım, İslah, Geri dönüşüm
TFA	Trifloroasetik
TMM	Toplam Mülkiyet Maliyeti





Rehberin Amacı

Bu rehber, Türkiye'deki yangından korunma sektörünün, (AB) 517/2015 sayılı AB Yönetmeliği ve Kigali Değişikliği doğrultusunda yakın zamanda oluşacak olan yeni Ulusal F-gazlar Yönetmeliğindeki değişikliklere uyum sağlaması için yol gösterici olmak adına F-gazlara alternatif olarak düşük küresel ısınma potansiyeli (KIP) olan alternatiflere dikkat çekmek adına hazırlanmıştır.

Atmosferdeki sera gazlarının birikmesi nedeniyle, küresel sıcaklıkların sürekli yükseldiği bir dönemde F-Gaz içermeyen alternatiflerine gerekli geçişin yapılması özellikle önemlidir. Sera gazı salımı azaltmada başarı sağlanamaması yıkıcı sonuçlar doğurabilir.

Bu rehber, yangından korunma sektörü üreticilerinin, son kullanıcılarının ve servis sağlayan şirketlerinin florlu gazlara (F-gazlar) çevre dostu alternatifler konusunda farkındalığını arttırmayı amaçlar. Bu nedenle, aşığıdaki bilgileri içerir:

- Yangından korunma sektöründe F-gazlara karşı düşük küresel ısınma potansiyeli (KIP) olan alternatifleri,
- İşletmeleri potansiyel olarak etkileyen uluslararası ve Ulusal F-gazlar Yönetmelikleri.

Rehberin bu bölümündeki bilgiler dört gruba ayrılmıştır:

- **İklim değişikliği, Montreal Protokolü ve Kigali Değişikliği ile ilgili genel bilgileri içeren giriş.**
- **AB F-Gaz Yönetmeliği ve Türkiye'deki F-gazlara İlişkin Yönetmelik hakkında bilgi**
- Yangından korunma sektörüne özel düşük KIP olan alternatifler ve ekipman türleri, güvenlik, fiyatlandırma, HFC içermeyen düşük KIP olan ürünlerin uygunluk durumu ve kabul edilmesi önündeki engeller ile ilgili bilgiler,
- Düşük KIP alternatiflere başarılı bir geçiş için öneriler.

Daha detaylı bilgi kaynakça kısmında verilen linklerde yer almaktadır.



1 Giriş

Montreal Protokolüne (MP) taraf olan ülke olarak Türkiye, Florlu Sera Gazlarına İlişkin Yönetmeliği'ni Kigali Değişikliği (KA) ve 517/2014 Sayılı Yönetmelik (AB) doğrultusunda güncelleme çalışmaları yürütmektedir. Bu rehber, yangından korunma sektörünün önümüzdeki değişikliklere uyum sağlamasına yol göstermek amacıyla F-gazlarına alternatif olarak düşük küresel ısınma potansiyeli (KIP) olan alternatiflere dikkat çekerek hazırlanmıştır. Bu geçiş, F-gazların kullanımının sonlandırılması, gelişmiş izleme ve raporlama, iyileştirilmiş yasal yapılar ve artan ulusal ve yerel kapasite gerektirir.

1.1 İklim değişikliği, sera gazları ve düşük KIP olan alternatifleri

İklim değişikliği, hava durumu modelleri ve yükselen sıcaklıklardaki büyük çaplı ve uzun vadeli değişimlerdir ve hem yükselen sıcaklık hem de iklim değişikliği dünya üzerinde hayata zarar verir. İklim değişikliğine atmosferdeki sera gazları neden olmaktadır. CFC, HCFC, HFC ve PFC gibi insan kaynaklı oluşan gazlar güçlü sera gazlarıdır ve iklim değişikliği üzerinde büyük etkileri vardır. Bu gazlar CO₂'den binlerce kat daha yüksek olabilen yüksek KIP'e sahiptir (Tablo 1). HCFC'ler ve CFC'ler gibi bu sera gazlarından bazılarının aynı zamanda ozon tabakasını inceltme potansiyeli vardır.

Tablo 1: Bazı gazların KIP değerleri. (*CO₂ KIP referansı olarak verilmiştir)

Yangından Korunma ajanları	Ozon tabakasını inceltme potansiyeli	Küresel Isınma Potansiyeli
HFCl'er		
HFC-227ea (FM200)	0	3220
HFC-125 (Pentafloroetan)	0	14900
HFC-236fa (Hekzafloropropen)	0	9810
Floroketon		
FK-5-1-12 (NOVEC-1230)	0	<1
Doğal soğutucular		
Nitrojen(N ₂)	0	0
Argon (Ar)	0	0
Karbon Dioksit (R-744, CO ₂)	0	1*

F-gazlar genelde CFC ve HCFC yerine kullanılmaktadır. Ozon tabakasını inceltmemelerine rağmen sera gazları kadar güçlüdürler. HFCl'er geniş çaplı kullanım alanları ve KIP anlamında en önemli F-Gaz maddesi sınıfıdır.

1.2 Montreal Protokolü ve Kigali Değişikliği

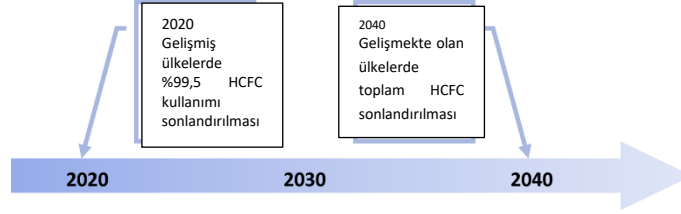
Montreal Protokolü:

Montreal Protokolü (MP), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için farklı zaman çizelgeleriyle önceden belirlenmiş ve kararlaştırılmış hedefleri karşılayarak OTİM'lerin tüketim ve üretimini aşamalı olarak kaldırır (Şekil 1). MP kapsamında, tüm taraflar farklı OTİM gruplarının kullanımdan kaldırılması, OTİM



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey

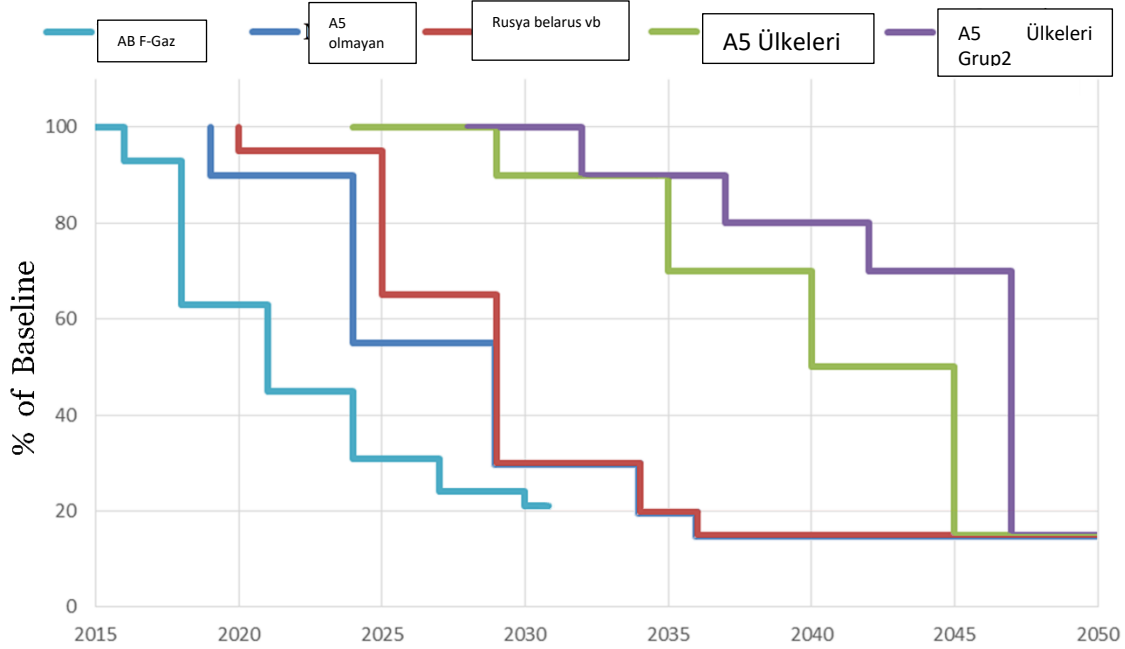
ticaretinin kontrolü, yıllık veri raporlaması, OTIM ithalat ve ihracatını kontrol eden ulusal lisans sistemleri ve diğer hususlarda belirli sorumluluklara sahiptirler.



Şekil 1. Montreal Protokolü altında HCFC kullanımının sonlandırılmasını gösteren zaman takvimi

Kigali Değişikliği:

Montreal Protokolü'ne yapılan Kigali Değişikliği (KA), MP altındaki OTIM kontrollerine ek, HFC'lerin üretim ve tüketiminin kademeli olarak azaltılmasını sağlar. 2016 yılında 197 ülke tarafından kabul edilmiş, 1 Ocak 2019'da yürürlüğe girmiştir. Bu önemli dönüm noktası olan uluslararası anlaşma, Şekil 2'de yeşil çizgiyle gösterildiği gibi, gelişmekte olan ülkelerin (Türkiye gibi A5 ülkeleri) gecikmeli olarak başlarken gelişmiş ülkelerin HFC'lerin kademeli azaltımına öncülük ettiğini göstermektedir.



Şekil 2. Kigali Değişikliği kapsamında HFC'lerin kademeli azaltımı



2 AB ve Türkiye'deki Ulusal F-Gaz Yönetmeliği Hükümleri

AB F-Gaz Tüzüğü:

AB'nin F-gaz mevzuatı, HFC'lerin düşük KIP alternatifleri adına kademeli azaltımı için atılan ilk adımlardan biridir. 2014 yılında, 842/2006 sayılı (EC) Yönetmeliği, florlu sera gazları hakkındaki (AB) 517/2014 sayılı yeni Yönetmelik ile değiştirilmiştir. AB F-Gaz salımını 2030'a kadar %79 oranında azaltmayı hedeflemektedir. Salımı azaltma hedeflerini başarmak için yapılan temel değişiklikler:

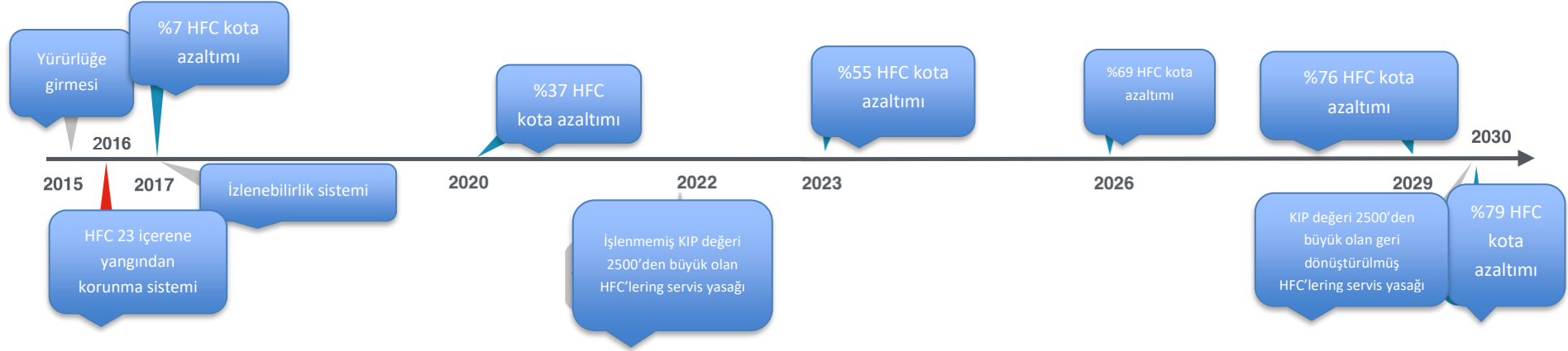
- Piyasada bulunan HFC'lerin kademeli azaltımı (Şekil 2'deki mavi çizgiye bakınız): AB'de 2015'te satılabilecek toplam HFC miktarını kısıtlar ve 2030'da 2014 satışlarının %79'u oranına kadar indirir.
- F gazlar içeren veya bunlara dayanan ürün ve ekipmanların piyasaya sunulmasına ilişkin yasaklar,
- Teknik olarak uygulanabilir olan düşük KIP olan alternatiflerinin mevcut olduğu F gazların kullanımına ilişkin yasaklar,
- Ekipmanların kullanım ömrü ve etiketlemesi sonunda gazların sızıntı testleri ile önlenmesi, sertifikasyonu, servisi ve geri kazanımı.

F-gaz Tüzüğü'nün yapıtaşları, ekipmanlarda HFC yasakları (örn. HFC 23 içeren yangından korunma sistemlerinin yasaklanması) söz konusu HFC ekipmanının piyasaya sürülme yasağını (örn. HFC 23 içeren yangından korunma sistemlerinin piyasaya sürülmesi yasağı) gösteren

Şekil 3'teki zaman çizelgesinde özetlenmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey



Şekil 3. Hükümler, yasaklar, kotalar ve (AB) 517/2014 sayılı Yönetmelik için kademeli azaltım süreci



2.1 Yangından korunma ekipman operatörlerinin ana gereklilikleri

“Operatör” sahibi olduğu ya da olmadığı bir ekipmanı kullanan (örneğin kendi çıkarı için kullanan) gerçek ya da tüzel kişiliktir. (AB) No 517/2014 sayılı yönetmelik kapsamında operatörler Sera Gazı salımını aşağıdaki aşamaları takip ederek engellemekle yasal olarak yükümlüdür.

2.1.1 Sızıntı kontrolleri

Operatörler ekipmanlara eğitimli ve sertifika sahibi servis sağlayıcılara sızıntı testi yaptırmakla yükümlüdürler. Salımı engellemek için tüm sızıntılar en kısa sürede engellenmelidir. Tüm yangından korunma sistemleri sıklıkla kontrol edilmelidir. Sızıntı testlerinin sıklığı kaç ton CO₂ olduğuna bağlıdır. (Tablo 2):

Tablo 2. Güncel F- gaz yönetmeliği kapsamında sızıntı testi sıklıkları

Sızıntı Testi Sıklığı*	CO ₂ eşleniği Tonu**
1 yıl ya da 2 yıl	5 ve daha fazla
6 ay ya da 1 yıl	50 ve daha fazla
3 ay ya da 6 ay	500 ve daha fazla

*sızıntı detektörü takılı olmasına bağlı olarak değişir
**CO₂ eşleniği tonu = F-gaz kütlesi (ton olarak) × söz konusu F gazının KİP değeri.

2.1.2 Kayıt Tutma

Operatörler aşağıda belirtilenlerin kaydını tutmakla yükümlüdürler:

- Kurulu, ekli ya da geri kazanılmış F-gazların miktarı ve türü,
- Servis sağlayan teknisyen ve/veya şirketin kimlik bilgileri
- 5 ton ve daha fazla CO₂ eşleniği ve F-gazlar içeren sabit sistemlerin sızıntı testlerinin tarih ve sonuçları

2.1.3 F-gazların geri kazanılması

Ekipman ömrü sonunda ya da bakımı sırasında operatörler F-gazların geri kazanılması, geri dönüşümü, ıslahı ve/veya imhasını gerçekleştirmelidir.

2.1.4 Diğer yükümlülükler

Operatör F-Gaz ekipmanlarının hizmet, bakım ve onarımının yetkili servis sağlayıcılar tarafından yapıldığından emin olmalıdır. AB F-gazlar yönetmeliği tarafından zorunlu kılınan yeni ekipmanları türünü, içerik miktarını ve CO₂ eşleniği ton cinsinden belirterek etiketlenmesi de operatörün sorumluluğundadır.



2.2 Servis şirketleri ve teknisyenlerin yükümlülükleri

Servis şirketleri ve teknisyenleri, ekipmanların kurulumu, servisi, bakımı ve onarımının yanı sıra sızıntı testi yapmak ve ekipmanların kullanım ömrünün sonunda F-gazların geri kazanılması / geri dönüşümü / ıslahı için yetkili olmalıdır. Operatörler gibi, servis şirketleri ve teknisyenler de bu veriler merkezi veri tabanında kayıt altında tutulmadıkça, kurulumu yapılan, eklenen veya geri kazanılan F-gazların miktarını ve türünü, hizmet sağlayan şirketin detaylarını ve sızıntı testlerini tarihlerini ve sonuçlarını kayıt altına almakla yükümlüdürler.

2.3 F-gazlar içeren ve F-gazlara dayalı ekipman ve ürünlerin piyasaya sürülmesine ilişkin yasaklar

(EU) 517/2014 sayılı Yönetmeliğin getirdiği ana değişikliklerden biri, belirli ekipmanlarda HFC kullanımının yasaklanması ve HFC içeren pazar ekipmanlarının piyasaya sürülmesinin yasaklanmasıdır. Zaman içinde getirilmiş kısıtlamalar ve yasaklar (Şekil 3) iki kategoriden oluşmaktadır:

- Ürünlerin ve ekipmanların piyasaya sürülmesinin yasaklanması,
- Mevcut ekipmanların servis ve bakım yasakları.

2.4 Türkiye'nin Ulusal F-gaz Yönetmeliği

Türkiye'de 4 Ocak 2018'de yürürlüğe giren ulusal F-Gaz Yönetmeliği, (EC) 842/2006 sayılı Tüzük hükümlerinin çoğunu içermektedir. Mevcut Yönetmelik 2014 yılında tamamlanan AB destekli "Türkiye'deki F-gaz kullanımına ilişkin teknik yardım ve ilgili mevzuatın uyumlaştırılması" Projesi çerçevesinde geliştirilmiştir. Yönetmelik temelde aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

- F-gazların atmosfere salınması, F-gaz içeren ürün ve ekipmanın piyasaya sürülmesi ve geri kazanım işlemi yapılmadan bertaraf tesislerine kabul edilmesi ile ilgili yasaklar;
- Merkezi veri tabanına veri girişiyle ilgili yükümlülükler;
- F-gaz içeren ürün ve ekipmanın etiketlenmesiyle ilgili gereklilikler;
- İşletmecilerin sızıntı kontrolleri konusunda yükümlülükleri;
- F-gaz içeren ekipmana müdahale (kurulum, bakım, teknik servis, onarım, sızıntı kontrolü ve kullanımdan çıkarılması) edenlerin belgelendirilmesi.

2020'de (AB) 17/2014 sayılı Yönetmelik doğrultusunda yeni bir versiyon ile güncellenerek, diğerlerine ilaveten aşağıdakileri içerektir:

- HFC kademeli azaltım planı,
- HFC ithalatçılara kota tahsisi
- Yıllık ülke kotalarının hesaplanması ve HFC ithalatçılara kota tahsisi, ithalatçılar arasında yıllık kota devri
- Sevkiyat öncesi ithalat lisansına ilişkin ilkeler ve prosedürler.



3 Yangından korunma sektöründe HFC'lere alternatifler

3.1 General değerlendirmeler

HFC'ler ve PFC'ler, ismen HFC-125 (FE-25), HFC-227ea (FM-200), HFC-23 (FE-13), HFC-236fa (FE-36) ve PFC-3-1-10 (dekaflorobütan) (CA-410) temizlik maddeleri son yirmi otuz yıldır, özellikle sivil havacılıkta, askeri sektörde, petrol / petrokimya sanayide, müzelerde, hastanelerde ya da hem komple fiskeye sulama sistemlerinde hem de sunucu odalarında ve akışkan ajan olarak kritik olmayan uygulamalarda halon yerine yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde düşük veya sıfır KIP oranına sahip alternatifler bu yüksek KIP maddelerinin yerine ticari olarak temin edilebilirler. Bu alternatiflerin listesi Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Halon ve Yüksek KIP oranına sahip yangından korunma sektöründe HFC ve PFC için ticari olarak yaygın olan sıfır ya da düşük KIP oranına sahip alternatifler

Alternatif	KIP	Fiskeye sulama sistemleri	Akışkan ajan uygulamaları
FK-5-1-12	<1	v	v
2-BTP	<1	-	v
CF ₃ I	0.4	v	v
Asal gazlar	0	v	v
Kuru kimyasallar	Yok	-	v
Su	0	v	v
Su sisi	0	v	-
CO ₂	1	v	v
Toz aerosoller	Yok	v	-

Alternatif yangın söndürme maddelerinin onaylanmasının en zor süreci sadece Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün (SHÖ) hava aracında belirli bir maddenin kullanılmasına karar verdiği sivil havacılık sektöründedir. FK-5-1-12 için test prosedürleri hala sürerken, Tablo 2-BTP'de listelenen alternatiflerin sivil havacılık uygulamalarında taşınabilir yangın söndürücülerde halon 1211'in yerine 1 Ocak 2019'dan itibaren kullanımı onaylanmıştır. Sivil havacılık dışındaki tüm diğer uygulamalarda onay kararı ekipman üreticileriyle iş birliği içinde ulusal otoriteler tarafından verilmektedir. Aşağıda, Tablo 4 'te listelenen alternatif teknolojiler daha ayrıntılı şekilde ele alınacaktır.

3.2 En çok gelecek vadeden alternatif teknolojiler

3.2.1 FK-5-1-12

FK-5-1-12, Novec 1230TM ticari ismi altında 3M tarafından tedarik edilen CF₃CF₂C (= 0) CF (CF₃)₂ kimyasal formüle sahip bir floroketondur. HFC'lere veya PFC'lere benzer bir yangın söndürme mekanizmasıdır ve temel olarak ısının uzaklaştırılmasını örneğin alev sıcaklığının yanmayı muhafaza etmek için gerekli olanın altına düşürülmesini sağlar. Halon, HFC ve PFC'lere yönelik diğer ortak alternatiflerin özelliklerine karşı özellikleri Tablo 4'te verilmiştir.



Tablo 4. Yangından korunma sektöründe halon, HFC ve PFC'lere ortak alternatiflere kıyasla FK-5-1-12 (Novec 1230™) özellikleri

	Novec 1230™ (FK-5-1-12)	FE-25 (HFC-125)	FM-200 (HFC-227ea)	Inergen (IG-541)	Su sisi	Su fiskiyesi	Aerosol	CO ₂
Performans								
Yangın söndürmek için tasarlanmış	V	V	V	V	-	-	V	V
Artık bırakmaması	V	V	V	V	-	-	-	V
Elektrik iletkenliği olmaması	V	V	V	V	-	-	V	V
En az temizleme	V	V	V	V	-	-	-	V
Yangın detektöründe tahliye olması	V	V	V	V	-	-	V	V
Sürdürülebilirlik								
<1 KIP	V	-	-	V	Yok	Yok	-	-
Kısa atmosferik ömrü olması	V	-	-	V	Yok	Yok	-	V
Güvenlik								
Güvenlik payı>50%tasarım yoğunluğu üzerinde (Standart A veya C sınıfı tehlikeleri)	V	-	-	-	Yok	Yok	-	Ölümcül
Tasarım esnekliği								
Odanın yüksek basınç havalandırması gerekli değildir	V	V	V	-	V	V	V	-
Kapalı oda gerekliliği	V	V	V	V	-	-	-	V
Minimal alan gerekliliği	V	V	V	-	-	-	V	-

Novec 1230™ iyi bir yangın söndürme performansına sahiptir ve HFC veya PFC'lerin yerine birçok yeni bina uygulamalarında (müzelerde, kütüphanelerde, server odalarında vb.) kullanılmaktadır. Potansiyel ekşiği, nispeten düşük bir buhar basıncına sahip olmasıdır. Bu kimyasal maddeyi kullanan sistemlerin nitrojen gibi alternatif maddelerle basınçlandırılması gerekebilir. Novec 1230™ kullanarak kurulan fiskiye sulama sistemlerinin örnekleri, Şekil 4'te gösterilmekte olup, bu maddenin sistemden boşaltılması, Şekil 5'te gösterilmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey



Şekil 4. Novec 1230™ kullanılan fiskeye sulama sistemleri



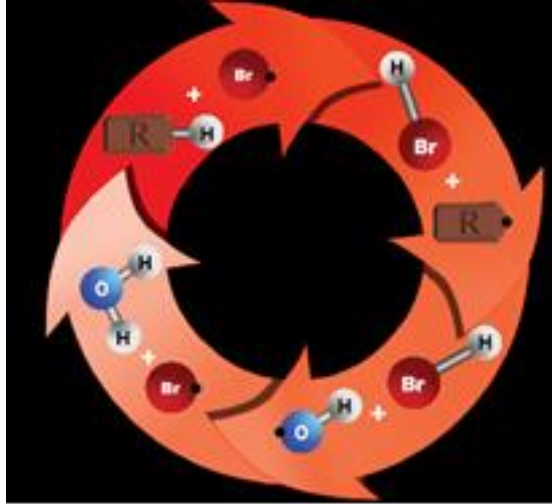
Şekil 5. Novec 1230'nin sistemden çıkışı

3.2.2 BTP

2-BTP, Halotron BrX™ ticari ismi altında American Pacific tarafından tedarik edilen, $CH_2 = CBrCF_3$ kimyasal formülüne sahip bromlu bir floroolefindir. Şekil 6'da gösterilen yangın söndürme mekanizması, herhangi bir hidrojen taşıyan yakıt ile reaksiyona giren Br* serbest radikallerinin salınmasını ve hidrojen taşıyan yakıt ile tekrar reaksiyon gösterebilen Br* ve su üretmek için yanma işleminde oluşan HO* serbest radikalleri ile sonrasında reaksiyona giren HBr'yi oluşturmasını kapsar. Bu mekanizma, halon 1211, FK-5-1-12 veya HFC'lere daha düşük ağırlık eşleniği sağlar ve bu nedenle 2-BTP ile daha küçük ve daha hafif yangın söndürücüler kullanılabilir. FK-5-1-12, 2-BTP olduğundan, elektrik iletken olmadığından, kullanıldıktan sonra potansiyel olarak zararlı kalıntı bırakmaz ve yangın söndürme operatörünün yangından uzak kalmasına izin veren yüksek kaynama noktasına sahiptir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey



Şekil 6. 2-BTP yangın söndürme mekanizması

Yolcu uçağında kullanılmasına izin verilmesi göz önüne alınırsa, 2-BTP yakında HFC ve PFC'nin yerine, havacılık, denizcilik, ticari, sanayii ve askeri sektörler gibi ikamete mahsus olmayan uygulamalarda büyük ölçüde geçebilir.

3.2.3 CF₃I

CF₃I (FIC-1311), Pacific Scientific tarafından CFITM ticari adıyla ve diğer (çoğunlukla Çinli) üreticilerden tedarik edilmektedir. Düşük konsantrasyonlarda bile (%3-7) çok etkili bir yangın söndürme ajanıdır ve elektriksel olarak iletken değildir, ancak insanlar için zehirlidir ve bu nedenle sadece mesken olmayan alanlarda kullanılması önerilir. Kanıtlanmış uygulaması, Saval firması tarafından yüzen çatı tanklarının korunmasıdır (bkz.

Şekil 7), öte yandan, özellikle F-16 gibi askeri uçaklarda motor kaportalarında, kuru koylarda ve yakıt tanklarında halon 1301'e alternatif olarak değerlendirilmektedir.





Technical Assistance for
Increased Capacity for Transposition and
Capacity Building on F-Gases

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey

Şekil 7 CF3I – merkezli yangın söndürme sistemiyle korunan yüzen çatı tankları





3.2.4 Asal Gazlar

Halon, HFC/PFClerin yerine yaygın olarak kullanılan asal gazlar ve asal gaz karışımları. En yaygın olanları:

- Ansul tarafından tedarik edilen Inergen™ (IG-541) - N₂ (52%), Ar (40%), CO₂ (8%)
- Ginge-Kerr tarafından tedarik edilen Argonite™ (IG-55) - N₂ (50%), Ar (50%)
- Minimax tarafından tedarik edilen Argotec™ (IG-01) – Ar
- Koatsu tarafından tedarik edilen NN100™ (IG-100)– N₂

Yukarıda listelenen asal gazlar, oksijenin seyreltilmesi, yanma reaksiyonunu artık dayanamayacağı noktaya kadar yavaşlatma yoluyla yangını söndürür ve bu nedenle 3.2.1-3.2.3'te belirtilen temiz maddelere nispeten aynı alanı korumak için daha yüksek konsantrasyonlara (%40-60) ihtiyaç vardır. Bu nedenle saf gaz kullanan sistemler çok daha ağırdır ve temiz madde kullananlara nispeten daha geniş alana ihtiyaç duyarlar. Bu özellik nedeniyle, denizcilik sektöründe veya bu tür sistemlerin oldukça yaygın olduğu binalarda olmasa da havacılık sektöründe kullanılmalarını engeller. Aynı zamanda asal gazlar insanlar için zehirli değildir, elektriksel olarak iletken değildir ve herhangi bir kalıntı bırakmazlar, bu nedenle kütüphaneler, müzeler, bilgisayar odaları veya askeri komuta merkezleri gibi sıkça kullanılan alanların korunmasında halon, HFC/ PFC'lerin yerine kullanmak için uygundur. Bu gazlar deşarj edildiğinde sis oluşturmaz, bu nedenle tahliye yolları görülebilir.

Şekil 8'de asal gazların standart uygulamaları gösterilmiştir. Şekil 9'da Inergen kullanan fiske sulama sistemleri örnekleri gösterilmiştir.



(a)



(b)



(c)

Şekil 8. Asal gazların yangın söndürme maddesi olarak kullanıldığı standart uygulamalar- (a) Kütüphane, (b) Komuta merkezi (c) Yüksek teknoloji üretim holü



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir
This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey



Şekil 9. Yangın söndürme ajanı olarak Inergen TM kullanan, fiske sulama yangın söndürme sistemleri



4 Sonuçlar ve Türkiye için öneriler

3.2. bölümde sunulan bilgi işığında, yangından korunma sektöründe halon, HFC ve PFC'lere alternatif olan teknolojilerin ticari olarak temin edilebilir ve dünya çapındaki uygulamaları bu maddelerin kullanımını ve salımını önemli ölçüde azaltacaktır ve böylece ozon tabakasının incelmelerini önlemeye ve küresel ısınmayla mücadelede yardımcı olacaktır. Özellikle, Novec 1230 TM, 2-BTP ve asal gazlar, geniş çapta kullanım için gelecek vadetmektedir. Bu teknolojilerin pratik uygulamasındaki deneyim (2-BTP hariç) oldukça gelişmiştir ve özellikle yeni sistemler kurulduğunda, bunlardan yararlanmanın önünde bir engel yoktur. Türkiye'deki yangından korunma ekipmanı operatörlerinin, yeni sistemler kurulumunda, bu rehberde listelenen ve piyasada satılan halon veya HFC/PFC'lere alternatif teknolojilerden birini semeleri nerilir.



Kaynakça

1. HTOC Değerlendirme raporu,
<http://ozone.unep.org/sites/default/files/HTOC%202014%20Assessment%20Report.pdf>
2. Ozone Action Kigali Fact Sheet “ Use of HFCs in Fire Protection Systems”,
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26691/7947FS18FireProtect.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. TEAP_Task-Force-XXVI-9_Report-June-2015, http://conf.montreal-protocol.org/meeting/oewg/oewg-36/presession/Background%20Documents%20are%20available%20in%20English%20only/TEAP_Task-Force-XXVI-9_Report-June-2015.pdf
4. Update on the development of halon alternatives for fire suppression systems, ICAO paper,
https://www.icao.int/Meetings/a39/Documents/UPDATE_ON_THE_DEVELOPMENT_OF_HALON_ALTERNATIVES_FOR_FIRE_SUPPRESSION_SYSTEMS.pdf
5. M. L. Robin: The role of hydrofluorocarbons in global fire protection: an update,
https://www.chemours.com/FE/en_US/assets/downloads/pdf/k22197_Role_of_HFCs_white_paper.pdf
6. Clean agent halon replacements, GAPS Guidelines, https://axaxl.com/-/media/gaps/d60_0.pdf
7. Novec 1230™ leaflet, https://www.3m.com/3M/en_US/novec-us/applications/fire-suppression/
8. 2-BTP leaflet, <http://www.halotron.com/halotronbrx.php>
9. CFI rim seal fire protection for floating roof tanks,
<https://www.saval.nl/uploads/2017/08/CFI-rim-seal-fire-protection.pdf>
10. Halon substitute protects aircrews and the ozone layer,
<http://www.afrlhorizons.com/Briefs/0012/ML0008.html>
11. Inergen™ fire suppression systems, www.ansul.com/en/us/docmedia/f-2012091.pdf