



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



DIRECTORATE of
CLIMATE CHANGE

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS



Türkiye’de KIP ve RAC sektöründe alternatif teknolojiler
Dr. Yunrui ZHOU, Endüstriyel Kalkınma Sorumlusu, Montreal Protokol Birimi, UNIDO
19 Aralık 2024 İstanbul, Türkiye



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



DIRECTORATE of
CLIMATE CHANGE

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

İçerik

1

Türkiye'de KIP Aşama I'in temel bileşenleri

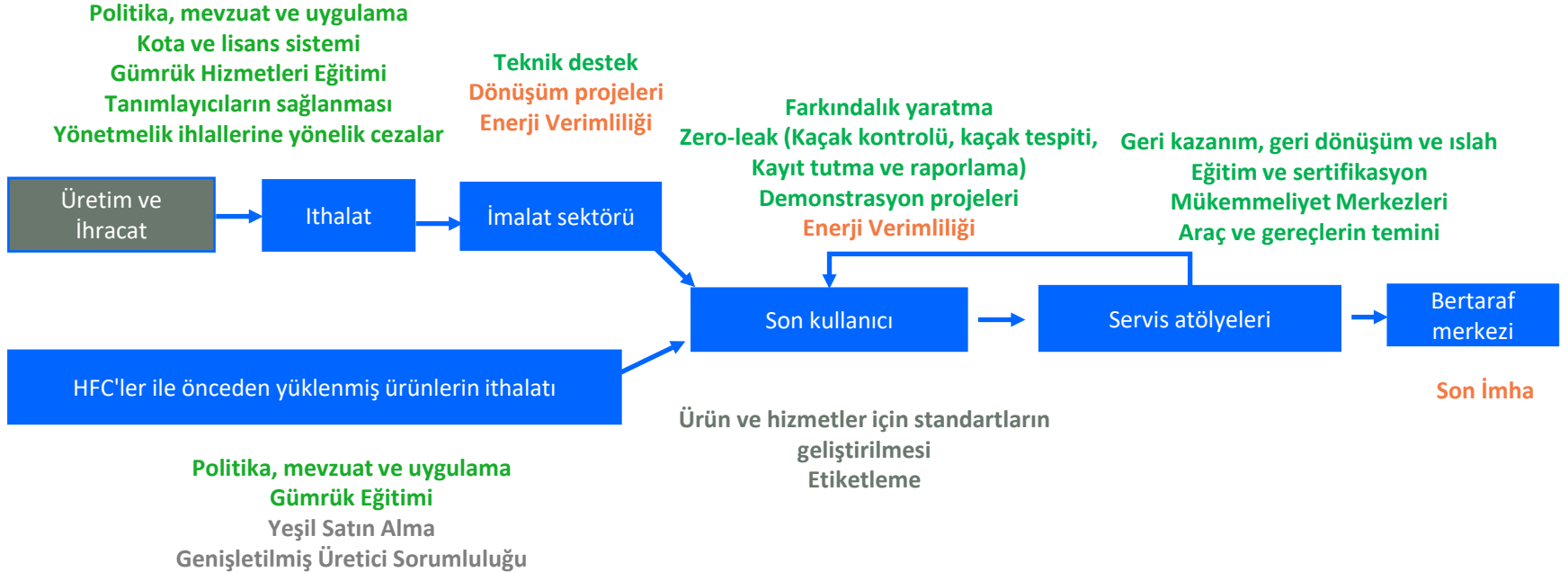
2

Kilit sektörlerde alternatif teknolojiler

3

Çıkarılacak Dersler

Soğutucu akışkanların yaşam döngüsü yönetimi



Türkiye KIP Aşama I

Servis Sektörü

- ❖ Düzenleyici çerçeve
- ❖ Kapasite geliştirme
- ❖ Son kullanıcı projeleri
- ❖ Teknik destek
- ❖ Sektörel projeler
- ❖ Farkındalık yaratma

İmalat sektörü

- ❖ İklimlendirme sektörü
- ❖ Soğutma sektörü
- ❖ Mobil iklimlendirme sektörü
- ❖ Köpük sektörü
- ❖ İtfaiye sektörü
- ❖ Solvent ve aerosol sektörleri



F-gazları yönetmeliğinin üretim üzerindeki etkisi

Kategori	GWP limiti	Yasak yürürlük tarihi	Planlanan değişiklikler
Ticari soğutucular ve dondurucular	>2500	2025-01-01	2027-01-01
Ticari soğutucular ve dondurucular	>150	2029-01-01	2031-01-01
Sabit soğutma ekipmanları	>2500	2025-01-01	2027-01-01
<3 kg soğutucu gaz içeren tek split klima	>750	2025-01-01	2027-01-01
Nominal kapasitesi 40 kW veya daha fazla olan çok üniteli merkezi soğutma sistemleri	>150	2029-01-01	2031-01-01
Portatif oda klima ekipmanları	>150	2025-01-01	2027-01-01

Bu düzenleme aşağıdakilerin üretimini etkileyecektir

- 2025'te HFC-134a kullanan ev tipi soğutma;
- 2025'te R-410A kullanan konut klima üniteleri;
- 2025'te R-404A ve 2029'da R-407C, HFC-134a kullanan bağımsız ticari soğutma üniteleri;
- 2025'te R-404A kullanan yoğuşmalı üniteler ve dağıtıcı sistemler;
- 2029'da R-410A, R-407C, HFC-134a ve HFC-32 kullanan ticari çok üniteli merkezi soğutma sistemleri.



Klima ve ısı pompalarına hava alternatifleri

Soğutucu	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik	Çevreye duyarlı	Ekonomik	Emniyet
HC-290 Serisi (propan)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 $GWP_{100} \leq 1$	Ekonomik	A3
HFC-32	Mevcut Türkiye'de Erişilebilir	ODP=0 $GWP_{100} = 675$	Ekonomik	A2L
R-454B (HFO-HFC blend)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 $GWP_{100} = 490$	Ekonomik	A2L



Binalarda uygulanan soğutma sistemlerinde alternatifler(chiller)

Soğutucu	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik	Teknik olarak kanıtlanmış	Çevreye duyarlı	Ekonomik	Emniyet
HFO-1234ze(E)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Ekonomik	A2L
HFC-32	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 GWP ₁₀₀ =675	Ekonomik	A2L
R-452B (HFO-HFC blend)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 GWP ₁₀₀ =710	Ekonomik	A2L
R-717 (ammonia)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 GWP ₁₀₀ =0	Ekonomik	B2L
R-718 (water)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 GWP ₁₀₀ =0	Bazı uygulamalar için ekonomik	A1

Ev tipi ve ticari soğutmada alternatifler (fabrika mühürlü, küçük ve orta sistem)

Soğutucu	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik	Çevreye duyarlı	Ekonomik	Emniyet
HC-290 (propane)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 $GWP_{100} \leq 1$	Ekonomik	A3
HC-600a (isobutane)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 $GWP_{100} \leq 1$	Ekonomik	A3
R-454C	Mevcut A5'te çok az erişilebilirlik	ODP=0 $GWP_{100} = 150$	Ekonomik	A2L
R-455A	Mevcut A5'te çok az erişilebilirlik	ODP=0 $GWP_{100} = 150$	Ekonomik	A2L



Gıda perakendesi ve servis soğutmasında alternatifler (büyük sistem)

Soğutucu	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik	Çevreye duyarlı	Ekonomik	Emniyet
HC-290 (propane)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Ekonomik	A3
R-744 (carbon dioxide)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =1	Ekonomik	A1
R-450A (HFO-HFC blend)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =570	Ekonomik	A1
R-513A (HFO-HFC blend)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =600	Ekonomik	A1
R-717 (ammonia)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =0	Ekipman maliyetleri yüksek olduğu için daha pahalıdır.	B2L



Nakliye soğutmasında alternatifler

Soğutucu	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik	Teknik olarak kanıtlanmış	Çevreye duyarlı	Ekonomik	Emniyet
HFO-1234yf	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet, Hafif Ticari Araçlar için	ODP=0 $GWP_{100} \leq 1$	Ekonomik	A2L
R-717 (ammonia)	A5 ve nA5 olarak mevcuttur Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 $GWP_{100} = 0$	Ekonomik	B2L
R-744 (carbon dioxide)	Belirli uygulamalar için kullanılabilir Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 $GWP_{100} = 1$	Ekonomik	A1
R-513A (HFO-HFC blend)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 $GWP_{100} = 600$	Ekonomik	A1



Endüstriyel soğutmada alternatifler

Soğutucu	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik	Çevreye duyarlı	Ekonomik	Emniyet
R-717 (ammonia)	Mevcut: Birçok A5'te erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =0	Ekonomik	B2L
R-744 (carbon dioxide)	Bazı A5'lerde Erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =1	Ekonomik	A1
R-454C	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =150	Ekonomik	A2L
R-455A	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =150	Ekonomik	A2L
HFC-32	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =675	Ekonomik	A2L
HFO-1234ze(E)	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Ekonomik	A2L
R-718 (Su)	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =0	Bazı uygulamalarda ekonomiktir	A1
HC-170 (ethane)	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =1.4	Ekonomik	A3
HC-600a (isobutane)	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Ekonomik	A3
HC-290 (propane)	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Ekonomik	A3
HC-1150 (ethylene)	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ =3.7	Ekonomik	A3
HC-1270 (propylene)	Bazı A5'lerde erişilebilir	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Ekonomik	A3



Mobil iklimlendirmede alternatifler

Soğutucu	Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik	Teknik olarak kanıtlanmış	Çevreye duyarlı	Ekonomik	Emniyet
HFO-1234yf	Mevcut Türkiye'de Erişilebilir	Evet	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Ekonomik	A2L
R-744 (carbon dioxide)	Mevcut Bazı A5'lerde erişilebilir	Evet	ODP=0 GWP ₁₀₀ =1	Hem soğutma hem de ısıtma gerektiğinde ekonomiktir.	A1
HC-290 (propane)	Yok	Test sürecinde	ODP=0 GWP ₁₀₀ ≤1	Bilinmiyor	A3
HFC-152a	Yok	Test sürecinde	ODP=0 GWP ₁₀₀ =148	Bilinmiyor	A2



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



DIRECTORATE of
CLIMATE CHANGE



Çıkarılan Dersler:

- * Türkiye KIP AŞAMA I (hizmet sektörü) 95. ExCom toplantısında onaylandı. HFC'nin temel tüketimi **37.117.410 CO2eq tondur**. KIP Aşama I'in azaltma hedefi 2029 yılına kadar %14,4'tür;
- * Türkiye'de hizmet sektörünün temel bileşenleri KIP Aşama I, 1) düzenleyici çerçeve, 2) kapasite geliştirme, 3) son kullanıcı projelerini; 4) teknik yardım; 5) Sektörel projeler; ve 6) farkındalık yaratma
- * İmalat sektörlerindeki dönüşüm projeleri 2026 yılı sona ermeden önce sunulabilir;
- * Emniyet, pazar olgunluğu ve alternatif teknolojilerin maliyeti göz önüne alındığında, ev tipi klima (R-410A'dan HFC-32'ye), ev tipi soğutma (HFC-134a'dan HC-600a'ya) ve ticari soğutma (R-404A'dan HC-290'a) dönüşüm projeleri kolay elde edilebilir niteliktedir.



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



DIRECTORATE of
CLIMATE CHANGE

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS



Çok teşekkürler!

Contacts: y.zhou@unido.org