
TEMİZ ÜRETİM BAT/BEP

Prof. Dr. Ülkü Yetiş

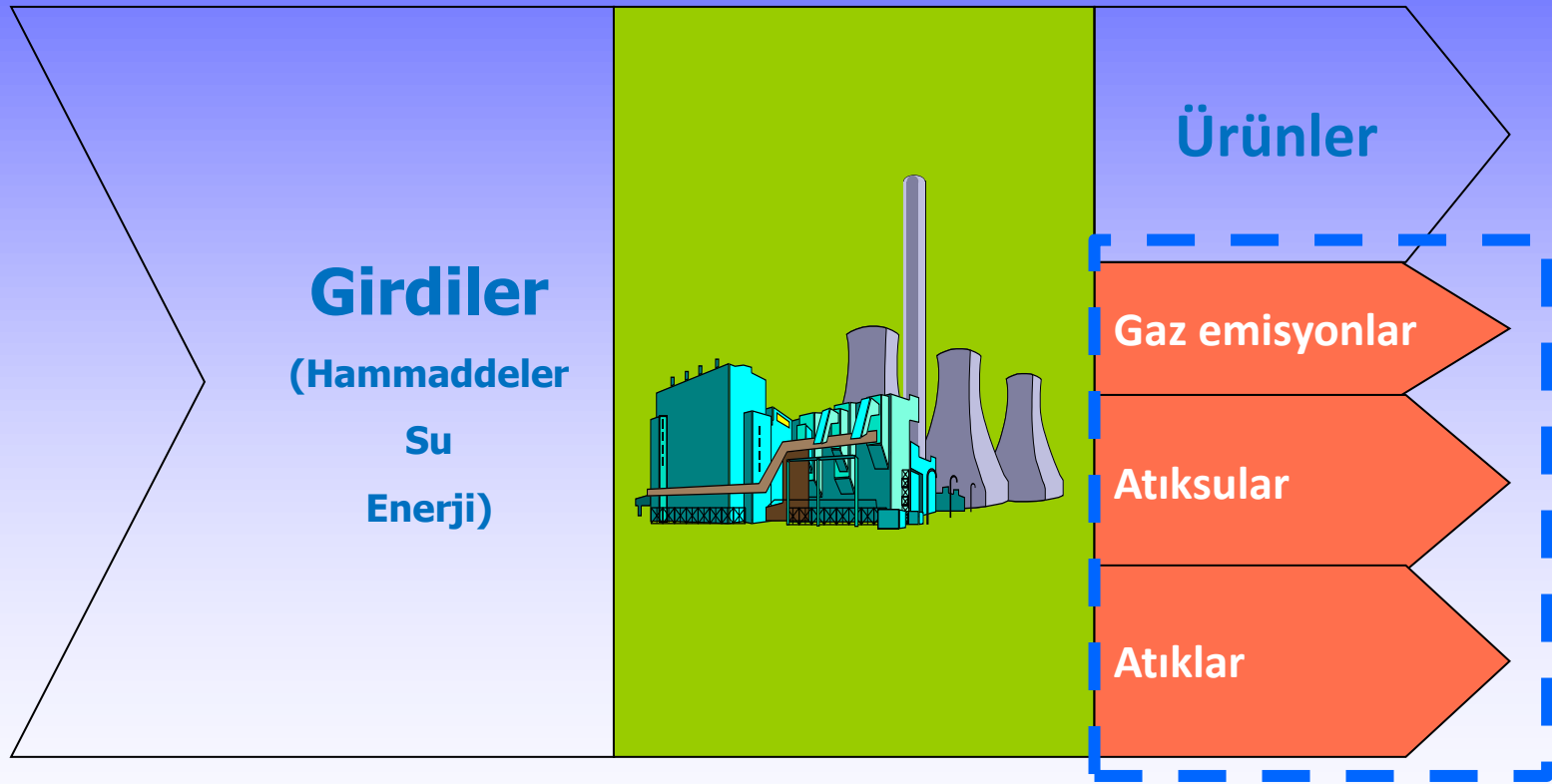
ODTÜ

Çevre Mühendisliği Bölümü

İçerik

- Temiz Üretim Kavramı
- BAT/BEP
- Temiz Üretim Teknikleri
- Örnek Uygulama

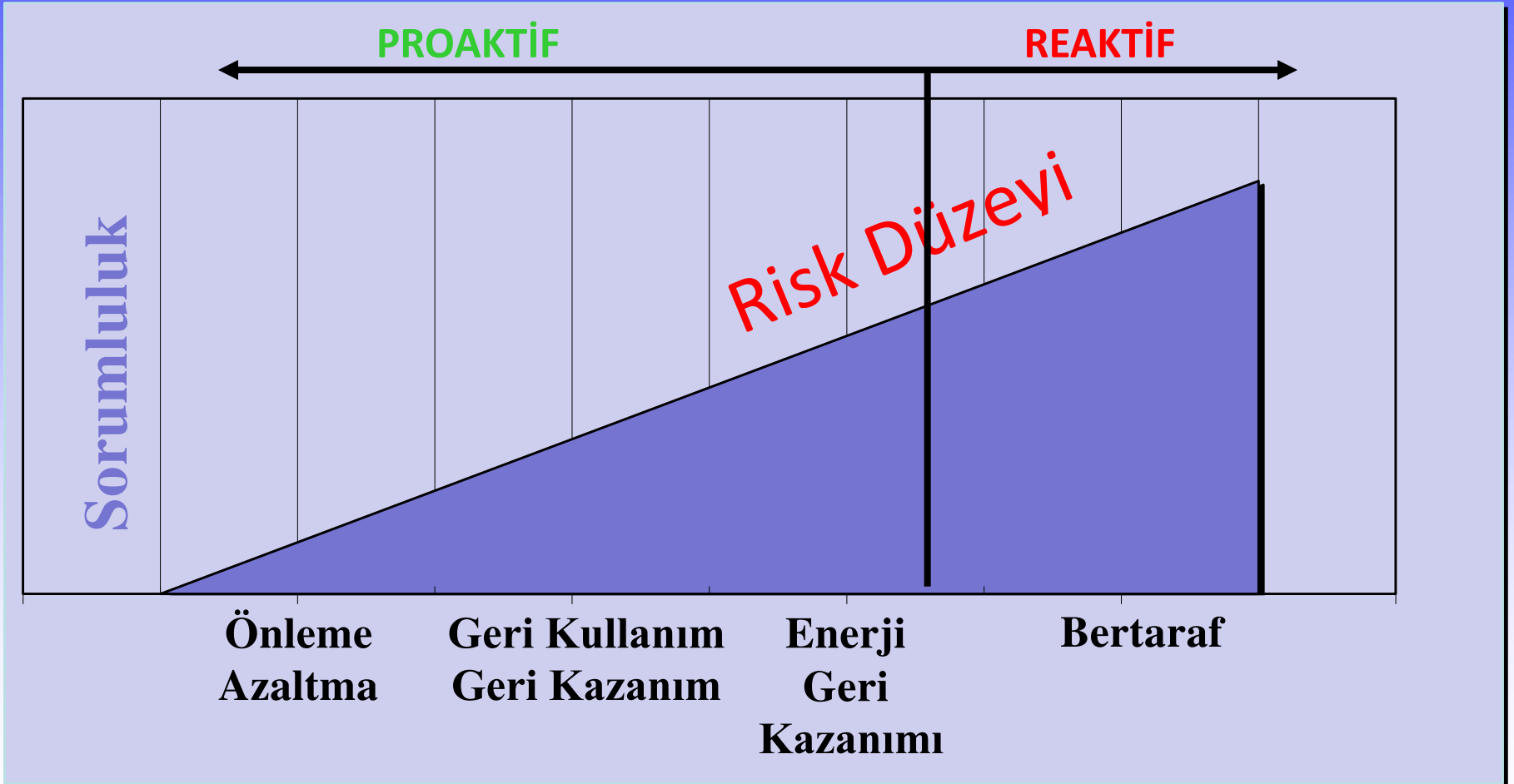
Endüstriyel Proses Girdi ve Çıktıları



Atık Yönetim Piramidi



Risk-Sorumluluklar?



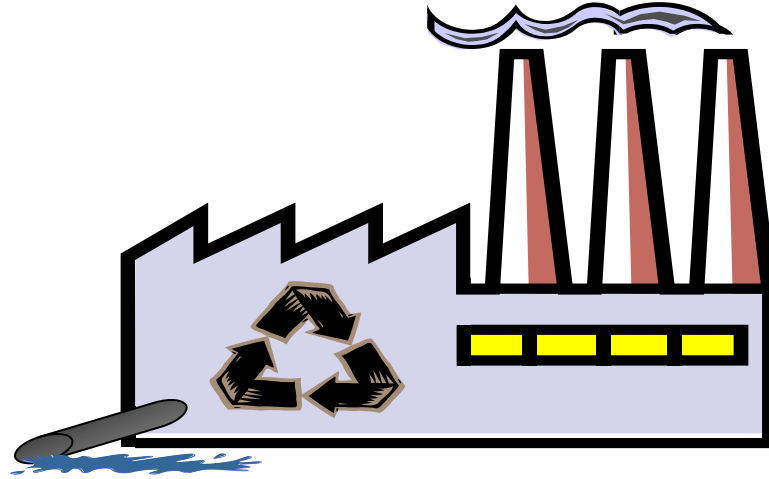
Atık Yönetim Piramidi



Önleme - Azaltma



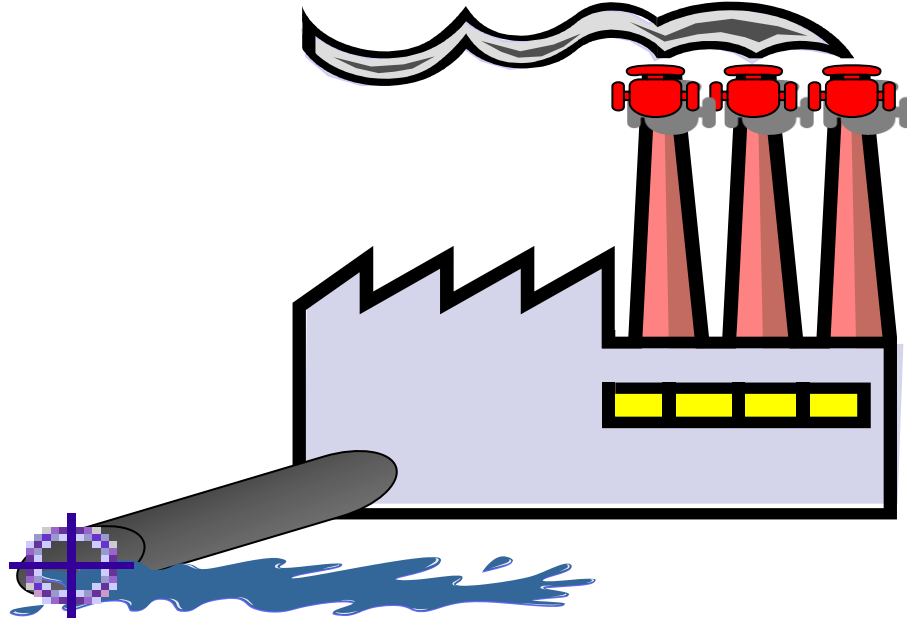
PROAKTİF YAKLAŞIM



PROAKTİF
Temiz Üretim

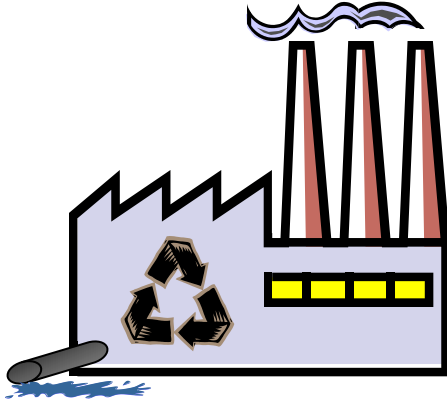
değişikliği

REAKTİF YAKLAŞIM

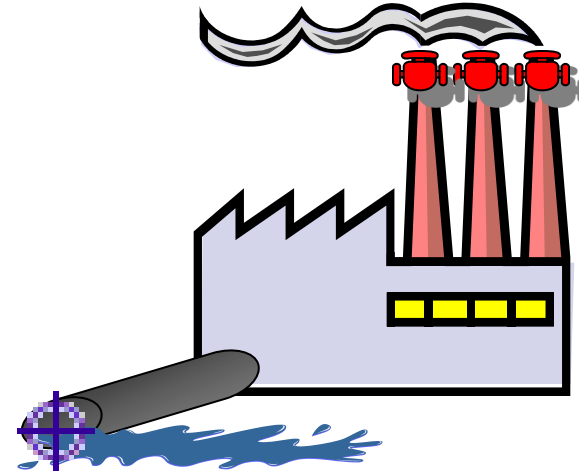


REAKTİF
Boru Sonu

Kirlilik Önleme ve Kontrol



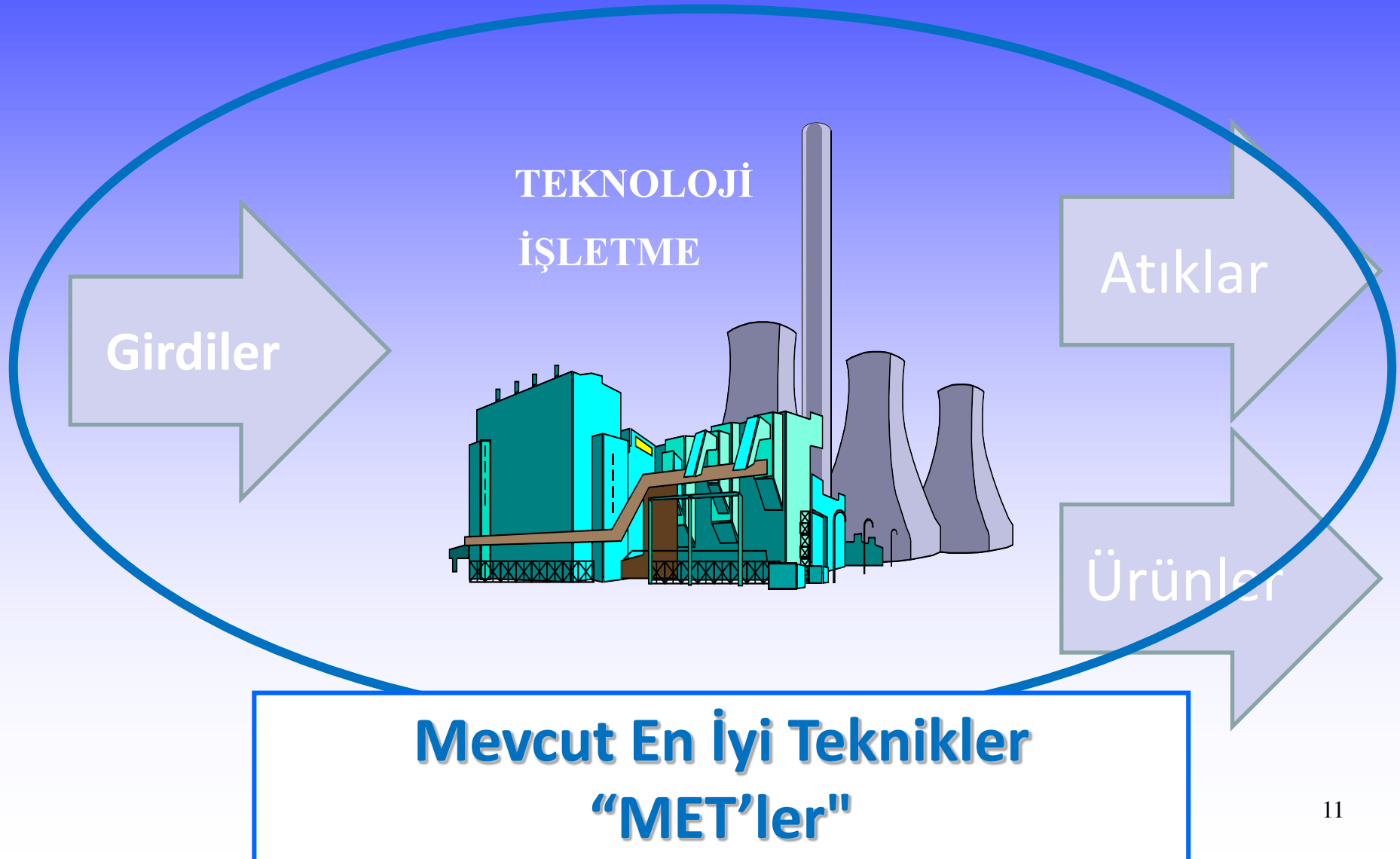
PROAKTİF
Temiz Üretim



REAKTİF
Boru Sonu

Kirlilik Önleme ve Kontrol

Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol



BAT (MET)

Mevcut En İyi Teknikler

MEVCUT

Kirliliğin ve bütün olarak çevre üzerindeki etkilerin önlenmesini en üst düzeyde sağlayabilen

EN İYİ

Fayda - maliyet açısından değerlendirilmiş; gerek teknik gerekse ekonomik açıdan uygulanabilir

TEKNİKLER

Tesislerin özel koşullarını da göz önüne alınmasını gerektiren, sektörde uygulanabilir teknolojiler

Teknolojiler - Teknikler

~~Mevcut En İyi Teknolojiler~~

- **TEKNOLOJİLER**
 - Tasarım
 - İnşaat
 - İşletme
 - Kontrol
- **TEKNİKLER**
 - Teknoloji
 - Tesis işletme koşulları

Mevcut En İyi Teknikler

Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol

Proaktif

**Temiz
Üretim
Teknikleri**

Reaktif

**Boru
Sonu
Teknikler**

BAT/BEP'ler

MET'ler - Temiz Üretim Teknikleri

YENİ ?

HAYIR;

Bir kısmı zaten uygulamakta
olduğunuz teknikler...



IPPC

Entegre Kirlilik Kontrol ve Önleme Direktifi



EID

Endüstriyel Emisyonlar Direktifi

Ülkemizde Yasal
Zorunluluk mu



Mevzuatta var mı?

30 Temmuz 2009 PERŞEMBE

Resmî Gazete

Sayı : 27304

MİLLETLERARASI ANDLAŞMA

Karar Sayısı : 2009/15272

Stokholm'de imzalanan ve 2/4/2009 tarihli ve 5871 sayılı Kanunla onaylanması uygun bulunan ekli "Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stokholm Sözleşmesi"nin onaylanması; Dışişleri Bakanlığının 7/7/2009 tarihli ve HUMŞ/790 sayılı yazısı üzerine, 31/5/1963 tarihli ve 244 sayılı Kanunun 3 üncü maddesine göre, Bakanlar Kurulu'nca 14/7/2009 tarihinde kararlaştırılmıştır.

Stockholm Sözleşmesi'nin Onaylanması

Recep Tayyip ERDOĞAN
Başbakan

C. ÇİÇEK
Devlet Bak. ve Başb. Yrd.

B. ARINÇ
Devlet Bak. ve Başb. Yrd.

A. BABACAN
Devlet Bak. ve Başb. Yrd.

M. AYDIN
Devlet Bakanı

H. YAZICI
Devlet Bakanı

F. N. ÖZAK
Devlet Bakanı

E. GÜNAY
Devlet Bakanı V.

F. ÇELİK
Devlet Bakanı

E. BAĞIŞ
Devlet Bakanı

S. A. KAVAF
Devlet Bakanı

C. YILMAZ
Devlet Bakanı

S. ERGİN
Adalet Bakanı

M. V. GÖNÜL
Millî Savunma Bakanı

B. ATALAY
İçişleri Bakanı

A. DAVUTOĞLU
Dışişleri Bakanı

M. ŞİMŞEK
Maliye Bakanı

N. ÇUBUKÇU
Millî Eğitim Bakanı

M. DEMİR
Bayındırlık ve İskân Bakanı

R. AKDAĞ
Sağlık Bakanı

R. AKDAĞ
Ulaştırma Bakanı V.

M. M. EKER
Tarım ve Köyşleri Bakanı

Ö. DİNÇER
Çalışma ve Sos. Güv. Bakanı

N. ERGÜN
Sanayi ve Ticaret Bakanı

T. YILDIZ
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı

E. GÜNAY
Kültür ve Turizm Bakanı

V. EROĞLU
Çevre ve Orman Bakanı

BAT

30 Temmuz 2009 PERŞEMBE

Resmî Gazete

Sayı : 27304

MİLLETLERARASI ANDLAŞMA

Karar Sayısı : 2009/15272

Stokholm'de imzalanan ve 2/4/2009 tarihli ve 5871 sayılı Kanunla onaylanması uygun bulunan ekli "Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stokholm Sözleşmesi"nin onaylanması; Dışişleri Bakanlığının 7/7/2009 tarihli ve HUMŞ/790 sayılı yazısı üzerine, 31/5/1963 tarihli ve 244 sayılı Kanunun 3 üncü maddesine göre, Bakanlar Kurulu'na 14/7/2009 tarihinde kararlaştırılmıştır.

"Faaliyetlerin geliştirilmesinde en etkili ve en ileri aşamaları ve bunların, Ek C'nin I. Bölümünde listelenen kimyasal maddelerin salıverilmelerinin ve onların bir bütün olarak **çevre üzerindeki etkilerinin önlenmesi** ve **bunun uygulanabilir olmadığı yerlerde, genel olarak azaltılması** için tasarlanmış salıverilme sınırlamaları için ilkesel bir temel oluşturan özel birtakım tekniklerin pratik yönden uygunluğunu gösteren uygulama yöntemleri anlamına gelmektedir."

Bu bağlamda;

BAT

- 'Teknikler' hem kullanılan teknolojiyi, hem de teçhizatın tasarım, inşa edilme, bakım, işletim ve söküm biçimini kapsamaktadır;
- 'Mevcut' teknikler, kullanıcının yararlanabileceği ve maliyetleri ve faydaları göz önüne alındığında, ilgili sanayi sektöründe ekonomik ve teknik bakımdan uygulanabilir şartlar altında kullanılmalarına olanak tanıyan bir ölçekte geliştirilmiş teknikler anlamına gelir;
- 'En iyi', çevrenin bir bütün olarak genelde yüksek bir düzeyde korunmasını sağlayan en etkin anlamına gelir.

En İyi (Çevresel) Uygulamalar (BEP)

30 Temmuz 2009 PERŞEMBE

Resmî Gazete

Sayı : 27304

MİLLETLERARASI ANDLAŞMA

Karar Sayısı : 2009/15272

Stokholm'de imzalanan ve 2/4/2009 tarihli ve 5871 sayılı Kanunla onaylanması uygun bulunan ekli "Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stokholm Sözleşmesi"nin onaylanması; Dışişleri Bakanlığının 7/7/2009 tarihli ve HUMŞ/790 sayılı yazısı üzerine, 31/5/1963 tarihli ve 244 sayılı Kanunun 3 üncü maddesine göre, Bakanlar Kurulu'nce 14/7/2009 tarihinde kararlaştırılmıştır.

"Çevresel kontrol önlemleri ve stratejilerinin
en uygun bileşiminin uygulanması"

Başka Yasal Düzenleme ?

KOK YÖNETMELİK TASLAĞI

- **En iyi çevresel uygulamalar:** Çevresel kontrol önlemleri ve stratejilerinin en uygun bileşiminin uygulanmasını
- **Mevcut en iyi teknikler:** Emisyonların çevre üzerindeki etkilerinin bütün olarak önlenmesi, bunun mümkün olmadığı durumlarda en aza indirilmesi amacıyla tasarlanmış emisyon sınır değerleri ve iznin diğer şartlarına temel oluşturmak için belirli tekniklerin uygulanabilirliğini gösteren faaliyetlerin ve işletim yöntemlerinin geliştirilmesi sırasındaki en etkin ve ileri aşamayı,

KOK YÖNETMELİK TASLAĞI - BAT/BEP

- Daha az atık üreten teknolojinin kullanımı;
- Zararı daha az olan maddelerin kullanımı;
- Atıkların ve bir süreçte kullanılan ve üretilen maddelerin geri kazanımı ve geri dönüşümünün teşviki;
- Yem malzemelerinin, kalıcı organik kirleticiler konumunda olduklarında veya bu malzemeler ile kalıcı organik kirletici salım kaynağı arasında doğrudan bir bağlantı olduğu durumlarda değiştirilmesi;
- İyi ön işlem ve önleyici bakım programları;

KOK YÖNETMELİK TASLAĞI - BAT/BEP

- Atık yönetiminde, atık depolama yerlerinin yakılması dâhil, açık veya kontrolsüz atık yakımının durdurulması amacıyla, iyileştirilmelere gidilmesi. Yeni atık bertaraf tesisleri inşaatı teklifleri değerlendirilirken, kaynakların geri kazanımı, yeniden kullanımı, geri dönüşümü, atıkların ayrılması ve daha az atık üreten ürünlerin teşvik edilmesi dâhil olmak üzere, evsel ve tıbbi atık üretimini en aza indirecek faaliyetler gibi alternatifler dikkate alınmalıdır. Bu yaklaşım kapsamında, kamu sağlığı dikkatle değerlendirilmeli
- Bu maddelerin, kirleticiler olarak ürünlerde yer almasının en aza indirilmeli
- Elementel klor veya ağartma işleminde elementel klor açığa çıkaran maddelerden kaçınılmalı

KOK YÖNETMELİK TASLAĞI

MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER – Göz Önüne Alınacak Faktörler

- Söz konusu salımın yapısı, etkileri ve kütlesi, kaynağın boyutu
- Yeni ve mevcut tesisler - işletmeye alınma süresi;
- MET uygulaması için ihtiyaç duyulan süre;
- Kullanılacak hammaddelerin tüketim miktarları, yapısı, enerji verimliliği;
- Çevreye salımlarının genel etkisinin ve bunların çevreye yönelik risklerinin önlenmesi veya en aza indirilmesi gereği;
- Kazaları önleme ve bu kazaların çevreye yönelik etkilerini en aza indirme gereği;
- İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği sağlama gereği;
- Endüstriyel ölçekte başarıyla denenmiş karşılaştırılabilir uygulamalar, tesisler veya işletme yöntemlerinin var olup olmaması;
- Teknolojik ilerlemeler ve bilimsel bilgi ve anlayışta değişiklikler.

Endüstriyel Emisyonlar Direktifi ?

Henüz değil...

BAT/BEP; Katkıları ?

- Daha kaliteli ürün ve hizmet
- Daha az risk
- Daha iyi bir imaj
- Daha gelişmiş işçi sağlığı ve iş güvenliği sistemi
- Daha düşük atık arıtma ve bertaraf maliyeti
- Daha düşük hammadde, enerji ve su maliyeti
- Daha karlı

Temiz Üretim

**Kirlilik oluştuktan yıllar
sonra ortaya çıkabilecek
sorumlulukları önleme !**

İhtiyaçlar ?

Nasıl Belirleye

- Üretim süreçlerinin analizi
- Girdilerin tanımlanması
- Çıktıların tanımlanması
- Kütle denkliklerinin kurulması
- Opsiyonların belirlenmesi
- Fizibilite çalışmaları

Temiz Üretim Metodolojisi

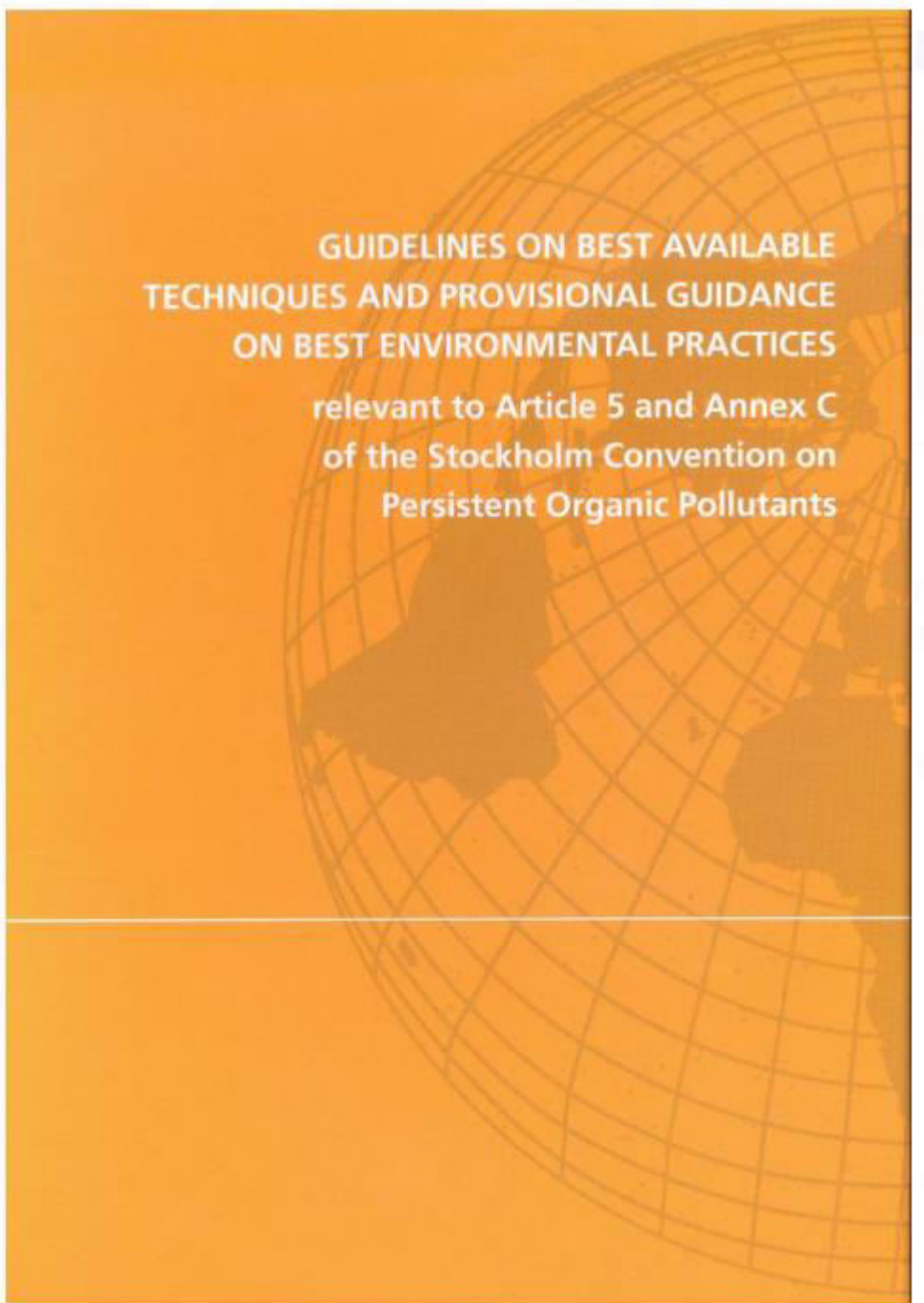


DİKKAT...

Bir işletmede zamanla "işletme körlüğü" yaşanabilir ve çalışanlar bu körlüğü içselleştirebilir...

Kılavuzlar

- **BAT'ların Uygulanmasında Alternatiflerin Değerlendirilmesi**
- **BAT/BEP'ler: Kılavuz, Prensipler ve Çapraz Başlıklar**
- **Sektörel Kılavuz İlkeler**



GUIDELINES ON BEST AVAILABLE
TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE
ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES
relevant to Article 5 and Annex C
of the Stockholm Convention on
Persistent Organic Pollutants

Sektörler

- Yakma Tesisleri
- Atık Yakan Çimento Tesisleri
- Klor Kullanan Kağıt Hamuru Üretimi
- Metalürji Sektörü - Termal Prosesler
 - İkincil Cu
 - Demir Çelik Sinter Tesisleri
 - İkincil Al
 - İkincil Zn
- Atıkların Yakılması
- Metalurji, Annex C Part II Harici Sektörler
 - İkincil Pb Üretimi
 - Birincil Al Üretimi
 - Mg Üretimi
 - İkinci Çelik Üretimi
 - Birincil Ana Metallerin İzabesi

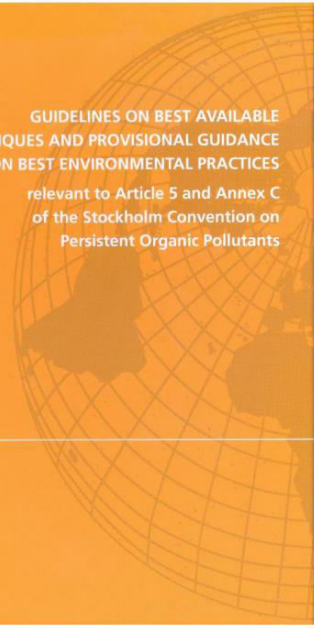
GUIDELINES ON BEST AVAILABLE
TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE
ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES
relevant to Article 5 and Annex C
of the Stockholm Convention on
Persistent Organic Pollutants



Sektörler

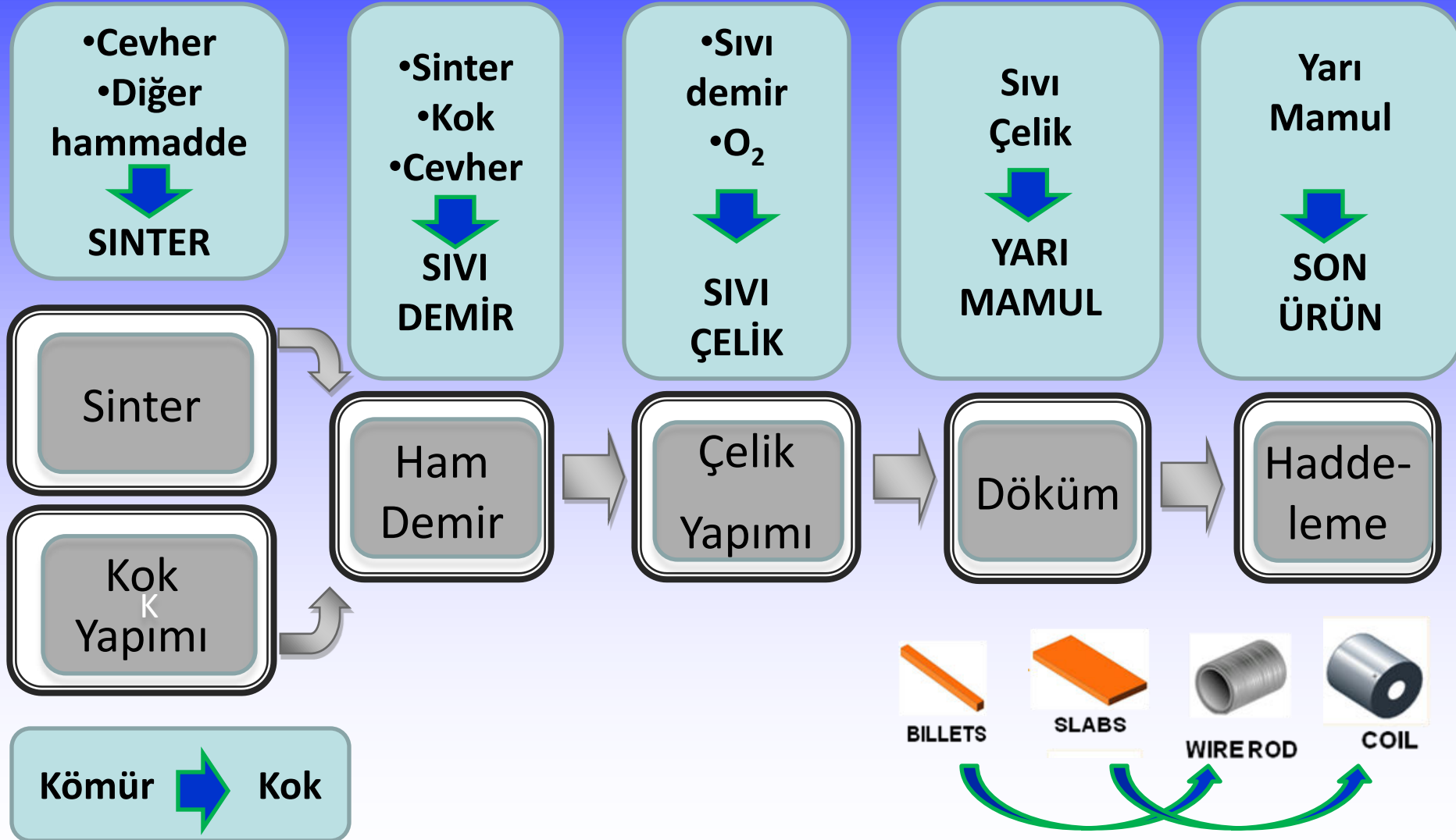
- Yakma Tesisleri
- Meskun Alanlardaki Yakma
- Fosil Yakıtların Kullanıldığı Endüstriyel Kazanlar
- Ağaç ve Diğer Biyokütle Yakan Tesisler
- Diğer Kimyasal Üretim Tesisleri
- Krematoryum

GUIDELINES ON BEST AVAILABLE
TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE
ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES
relevant to Article 5 and Annex C
of the Stockholm Convention on
Persistent Organic Pollutants



Örnek Uygulama

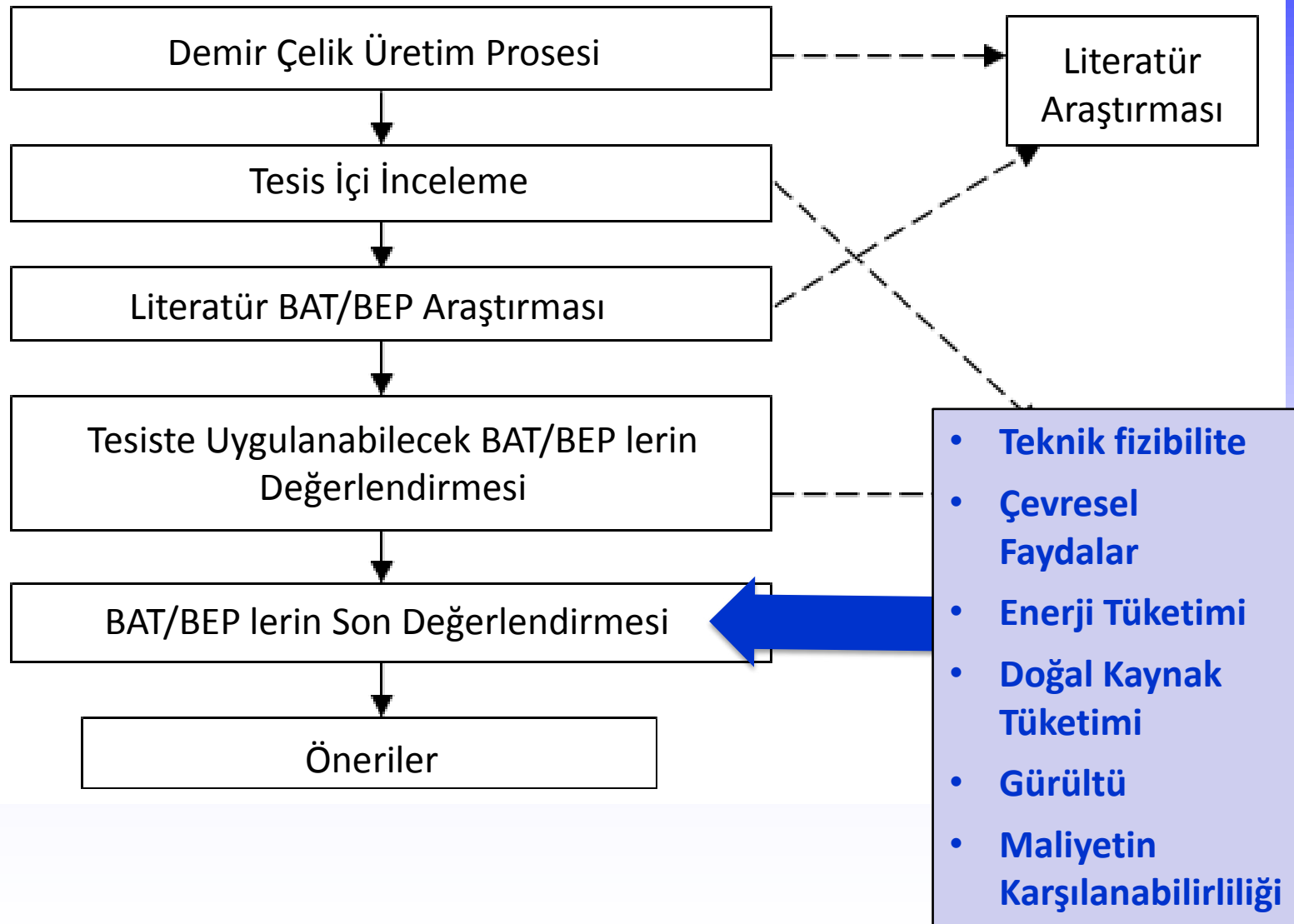
Demir Çelik Üretim Prosesi



Yöntem

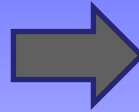
- Saha Çalışması– Girdi/Çıktı Analizi
 - Tüm prosesler (Kok fabrikası, sinter fabrikası, yüksek fırın, çelikhane, döküm, haddeleme)
 - Servis Üniteleri (enerji üretimi, su hazırlama, atölyeler)
- BAT/BEP opsiyonlarının Belirlenmesi
- Uygulanabilir BAT/BEP opsiyonlarının Belirlenmesi

Study Approach - BAT Studies



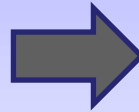
Sonuçlar

**Girdilere ilişkin
Ortak Problem:**



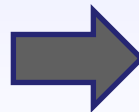
**Elektrik ve Buhar
Kullanımı!**

Ortak problem:



Emisyonlar!

**En problemli
proses**



Sinter!

Sonuçlar - Örnek BAT/BEP Listesi

Proses İçi - Sinter

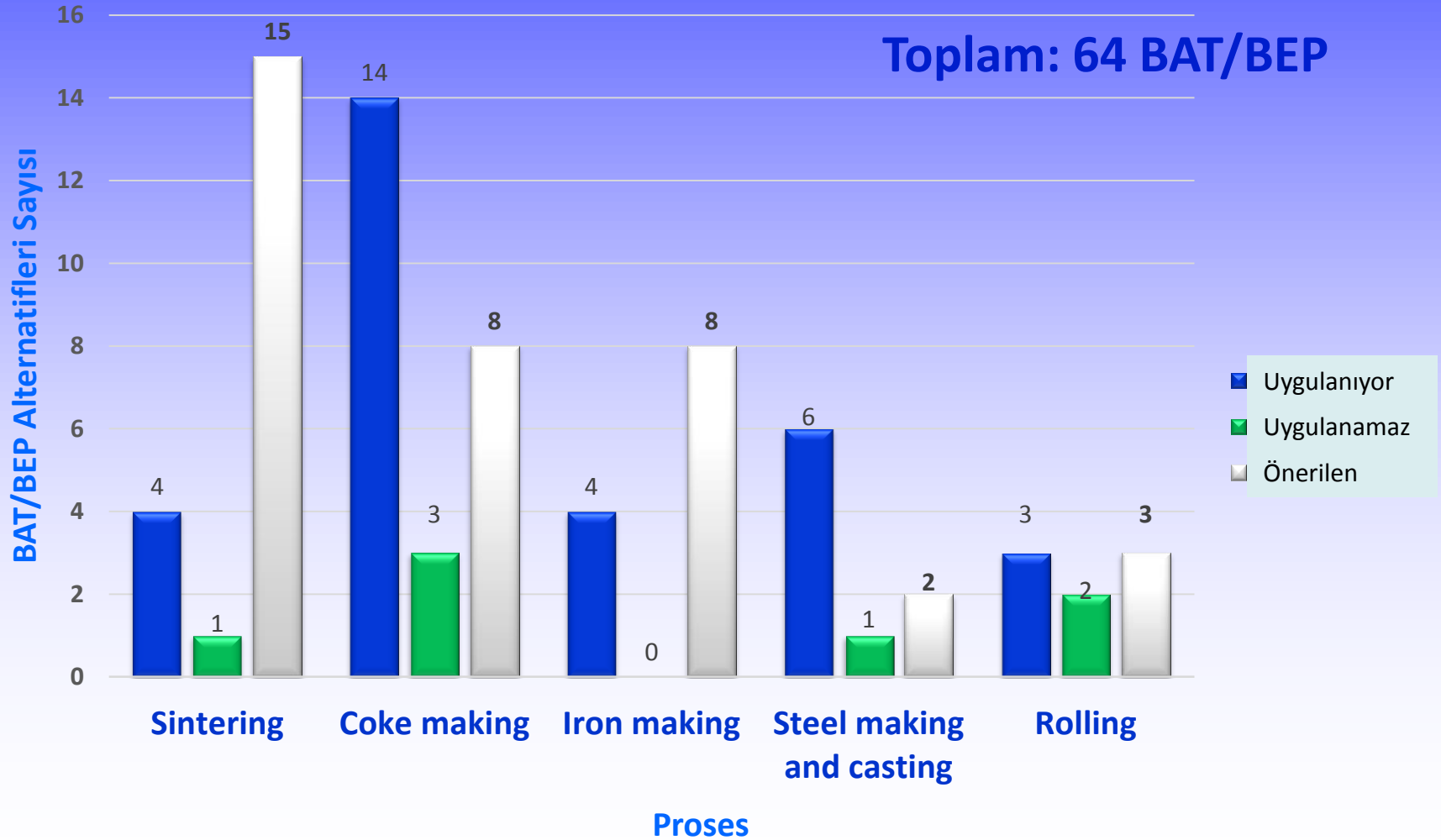
	PCDD/F emisyonlarının azaltılması için proses optimizasyonu	Kısmen Uygulanıyor
	Sinterde demir içeren atıkların sirkülasyonu	Uygulanıyor
	Sintere giren VOC'ların azaltılması	Planlanıyor
	Sintere giren sülfürün azaltılması	Planlanıyor

Sonuçlar - Örnek BAT/BEP Listesi

Boru - Sonu

	Elektrostatik precipitator (ESP)	Kısmen Uygulanıyor
	Torbalı filtre kullanımı	Kısmen Uygulanıyor
	Siklon	Uygulanamaz
	Desulfürüzasyon sistemi	Proje Aşamasında
	Rejenerative aktif karbon kullanımı	Uygulanamaz

SONUÇLAR



Önerilen BAT/BEP'ler

Proses	Öneri	Fayda
Sinter	Atık Gazların Resirkülasyonu	Enerji verimliliği, Emisyon azaltımı
	Sinter karışımına azot bileşikleri ekleyerek PCDD/F oluşumunu engelleme	PCDD/F minimizasyonu
	ESP ve Katkı maddeleriyle D/F emisyonunun azaltılması	PCDD/F minimizasyonu
Kok	Kok gazı desülfürizasyonu	SO2 minimizasyonu
	Koklaştırma sırasında fırının değişken basınçla kontrol edilmesi	PAH minimizasyonu
	Atık gaz devridaimi	Enerji verimliliği, NOx minimizasyonu
	SCR	NOx minimizasyonu

Önerilen 17 BAT/BEP

Proses	Öneri	Fayda
BF	Redükleme maddelerinin doğrudan enjeksiyonu	Atık Azaltımı, Enerji verimliliği
	Sıcak sobada enerji tasarrufu	Enerji verimliliği
	Katran içermeyen astarların kullanılması	VOC ve PAH Emisyonlarının Azaltımı
	Yüksek fırın gazının arıtımında Hidrosiklon kullanılması	Çamurun Zn içeriğinin azaltımı
	Döküm sırasında duman çıkışının baskılanması	Emisyon azaltımı
	Cüruf kırma öğütme sırasında çıkan dumanın yoğunlaştırılması	Koku Kontrolü
BOF	Tozun sıcak briketlenmesi ve geri kazanımı	Çamurun Zn içeriğinin azaltımı
Döküm ve Haddeleme	Hava Ön Isıtma Sıcaklığının Sınırlandırılması	NOx azaltımı
	Harici Atık Gaz Devir daimi (FGR)	NOx azaltımı, Enerji verimliliği
	Katalizörlü İndirgenme Seçimi (SCR)	NOx azaltımı

Teşekkürler...