



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

**“KOK Stoklarının Ortadan Kaldırılması ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi” ‘ne ilişkin “Kasıtsız KOK Salınımları ile İlgili Mevzuata İlişkin Eksiklerin Değerlendirilmesi” ve “Öncelikli Sektörlerde Mevcut En İyi Teknikler (MET)/En İyi Çevresel Uygulamalar Eğitimi”
RAPORU
Türkiye**

GEF Project ID: 4601, UNIDO SAP ID: 140288

Prof. Dr. Ülkü YETİŞ

Aralık 2016

İçindekiler

1.	1. Giriş.....	1
2.	2.Bileşen 3.3.1 – Stockholm Sözleşmesinin Gereksinimleri ve AB-IPPC (Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol) Yönetmeliği ve Önerilen Değişiklikler ile İlgili Olarak Mevzuata İlişkin Boşlukların Değerlendirilmesi.....	1
2.1.	Kasıtsız Üretilen KOK Emisyonları Kontrolü ve Boşluk Analizi İçin Yasal Çerçeve.....	2
2.1.1.	Stockholm Sözleşmesi.....	2
2.1.2.	KOK Protokolü CLRTAP	5
2.1.3.	AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (eski IPPC Direktifi) kapsamındaki Yükümlülükler	6
2.1.4.	KOK'lara İlişkin Türk Mevzuatı	7
2.2.	Türkiye'de Kasıtsız Üretimden Kaynaklanan KOK Emisyonları	11
2.2.1.	KOK'lara ilişkin Türk Mevzuatı-Düzenleyici Boşluklar	13
2.3.	Öncelikli Endüstriyel Sektörlerin Özellikleri.....	20
2.3.1.	Demir ve Çelik Sektörü.....	20
2.3.2.	İkincil Kurşun Üretimi.....	21
2.3.3.	İkincil Bakır Üretimi.....	22
2.3.4.	Alüminyum Üretimi	24
2.3.5.	İkincil Çinko Üretimi.....	25
2.3.6.	Magnezyum Üretimi	26
2.4.	Kasıtsız KOK Emisyonlarının Kontrolü İçin Mevcut En İyi Teknikler (MET)	27
2.4.1.	Entegre Demir-Çelik Sanayii.....	27
2.4.1.3.	Elektrik Ark Ocağı ile Çelik Üretimi ve Dökümü	30
2.4.1.3.1.	Genel MET.....	31
2.4.2.	İkincil Kurşun Üretimi.....	33
2.4.3.	İkincil Bakır Üretimi.....	35
2.4.4.	Alüminyum Üretimi	37
2.4.4.2.	İkincil Alüminyum Üretimi	39
2.4.5.	İkincil Çinko Üretimi.....	43
2.4.6.	Magnezyum Üretimi	44
3.	3.Bileşen 3.2.2 Eğitim.....	– 46
3.1.	Eğitimin Kapsamı	46
3.2.	Eğitim İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi.....	47
3.2.1.	Eğitim İhtiyaçları Değerlendirme Raporunun Amaçları	48

3.2.2.	Anket.....	49
3.3.	Eğitim Materyali.....	49
3.4.	Eğitmenler ve yardımcılar	49
3.5.	Eğitim Programının Tarihi ve Yeri	49
3.6.	Nihai Faydalanıcılar.....	49
3.7.	Eğitim Programı	50
3.8.	Lojistik.....	50
3.9.	Eğitim Katılımcıları	50
3.10.	Eğitim Değerlendirmeleri.....	51
4.	4.	Nihai
	Açıklama	51
5.	EKLEREK 1. Eğitim İhtiyaç Analizi için Kullanılan Anket	53

Şekil Listesi

Şekil 1. Demir ve Çelik Sanayisinin Kapasite Dağılımı	21
Şekil 2. Atık akü toplama ve geri kazanım miktarları ¹⁰	22
Şekil 3. Dünya Bakır Üretimi	24
Şekil 4. Türkiye’de Bakır Üretimi (1000 ton)	24
Şekil 5. Ham Çelik Üretim Metotlar	28
Şekil 6. Elektrik Ark Ocağı ile Çelik Üretimi .	31
Şekil 7. Kurşun Arıtma Proses Şeması	33
Şekil 8. İkincil bakır üretiminin basitleştirilmiş akış şeması	36
Şekil 9. Birincil alüminyum üretimi akış şeması	38
Şekil 10. Birincil alüminyum üretiminin girdi ve çıktıları	39
Şekil 11. İkincil alüminyum üretim işleminin diyagramı	40
Şekil 12. İkincil alüminyum üretiminin girdi ve çıktıları	41
Şekil 13. İkincil kurşun işleminin proses akış şeması ²⁶	43
Şekil 14. Magnezyumun magnezyum oksit kaynaklarından üretilmesini gösteren akış şeması	45

Tablo Listesi

Tablo 1. Stockholm Sözleşmesinde Bulunan Kimyasallar	2
Tablo 2. KOK Protokolü CLRTAP Kimyasalları	6
Tablo 3. PCDD/F için TEQ değerleri	9
Tablo 4. Türkiye için 2010 (revize edilmiş) ve 2013 kasıtsız üretilen KOK Envanter Sonuçları (UNIDO, 2014)	12
Tablo 5. Türkiye'deki Kasıtsız PCB Emisyonları (UNIDO, 2014)	13
Tablo 6. Stockholm Sözleşmesinin Yasal Yükümlülükleri uyarınca Kasıtsız Üretilen KOK'lara ilişkin Türk Mevzuatı	14
Tablo 7. KOK'lara ilişkin AB Mevzuatı ve İlgili Türk Mevzuatı	20
Tablo 8. Türkiye'de Al Üretimi (ton)	25
Tablo 9. Torba filtre kullandıktan sonra kurutma işleminden kaynaklı emisyon değerleri	34
Tablo 10. Son yakıcısı bulunan bir fırının performans verisi	34
Tablo 11. İkincil kurşun ergitilmesinden kaynaklı PCDD/F hava emisyonlarını azaltmak için teknikler	35
Tablo 12. PCDD/F hava emisyonlarını azaltmak için teknikler	37
Tablo 13. Eğitim İhtiyaçları Anket Sonuçları	47
Tablo 14. Eğitimcilerin İsimleri ve Kurumları	49
Tablo 15. Eğitim Programı	50

Kısaltmalar

MET	Mevcut En İyi Teknikler
BAT-AEL	Mevcut En İyi Tekniklere İlişkin Emisyon Seviyesi
BAT-AEPL	Mevcut En İyi Tekniklere İlişkin Çevresel Performans Seviyesi
BEP	En İyi Çevresel Uygulamalar
ESD	Emisyon Sınır Değeri
HBCDDveyaHBCD	Hekzabromosiklododekan
HCB	Hekzaklorobenzen
EB	Ekonomi Bakanlığı
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
GTHB	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
SB	Sağlık Bakanlığı
ÇŞGB	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
UUP	Ulusal Uygulama Planı
PAH	Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar
PCB	Poliklorlu bifeniller
PCDD/F	Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler ve Poliklorlu dibenzofuranlar
KOK	Kalıcı Organik Kirletici
TEQ	Toksik Eşdeğerlik
EİA	Eğitim İhtiyaç Analizi
UNIDO	Birleşmiş Milletler Endüstriyel Gelişme Örgütü
SS	Stockhol Sözleşmesi
CLRTAP	Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi

1. Giriş

Bu rapor, “KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salımlarının Azaltılması Projesi “ (Bileşen 3)” kapsamında, “ISA Contract Ref. No. 20496” no’lu kontrat uyarınca hazırlanmıştır.

Sözleşmenin iş tanımı aşağıda belirtilen bileşenleri kapsamaktadır:

Bileşen 3.2.2 – Öncelikli 10 Sanayi Sektöründe MET/En İyi Çevre Uygulamaları (BEP) Hakkında Eğitim Verilmesi

Bileşen 3.3.1 – Stockholm Sözleşmesi’nin Gereksinimleri ve AB-IPPC (Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol) Yönetmeliği ve Önerilen Değişiklikler ile İlgili Olarak Mevzuata İlişkin Boşlukların Değerlendirilmesi

Bileşen 3.2.2 ve Bileşen 3.3.1’in sonuçları, sırasıyla Bölüm II ve Bölüm II’de sunulmaktadır.

2. Bileşen 3.3.1 – Stockholm Sözleşmesinin Gereksinimleri ve AB-IPPC (Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol) Yönetmeliği ve Önerilen Değişiklikler ile İlgili Olarak Mevzuata İlişkin Boşlukların Değerlendirilmesi

Bileşen 3.3.1’in amaçları şu şekildedir:

- Kasıtsız üretilen KOK’lar hakkında ulusal hava kontrolü yönetmeliğindeki teknik ve düzenleyici boşlukları ve Türkiye’deki mevcut standartları, SC ve AB MET/En İyi Çevresel Uygulamalar standartlarına (mevcut mevzuata önerilen değişiklikler de dâhil), yansırı uluslararası kuruluşlar ve diğer projelerin raporlarına göre değerlendirmek. Aynı zamanda Stockholm Sözleşmesi sekretaryası tarafından geliştirilen MET/En İyi Çevresel Uygulamalar kılavuzları da değerlendirme sürecinde dikkate alınacaktır.
- Kapsamlı bir rapor hazırlamak, Stockholm Sözleşmesi kapsamında Türkiye’nin hedeflerini desteklemek amacıyla resmi gereksinimleri, teknik konuları ve projede yer alan temel sektörlerle yönelik olarak mevcut hava kirliliği kontrol yönetmeliğindeki eksiklikleri, mevzuata ilişkin gereksinimleri, yürütme/uygulama ihtiyaçlarını, tedbirleri, usulleri izleme ve raporlama.
- Raporun sonuçlandırılması için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve demir ve demir dışı metal sanayi gibi kasıtsız üretilen KOK emisyonuna sebep olan bazı öncelikli sanayilerin temsilcileri ile koordinasyon sağlamak.

Buna bağlı olarak, Bileşen 3.3.1’in 3 ana çıktısı şu şekildedir:

Çıktı 1 – Kasıtsız üretilen KOK Emisyon envanteri

Çıktı 2 – Kasıtsız üretilen KOK Emisyonlarının Kontrolü için Mevcut En İyi Teknikler

Çıktı 3 –Kasıtsız üretilen KOK’lar hakkında ulusal hava kontrolü yönetmeliğindeki teknik ve düzenleyici boşluklar ve Türkiye’deki mevcut standartlar.

2.1. Kasıtsız Üretilen KOK Emisyonları Kontrolü ve Boşluk Analizi İçin Yasal Çerçeve

2.1.1. Stockholm Sözleşmesi

22 Mayıs 2001 tarihinde Stockholm, İsveç'te gerçekleşen Taraflar Konferansında kabul edilen doğada uzun süre bozulmadan kalabilen, insan sağlığı ve çevreye zararlı etkileri olan KOK'lara ilişkin Stockholm Sözleşmesi küresel bir anlaşmadır. Yağ dokusunda birikme özelliği olan ve çevre ve insan sağlığı üzerinde yüksek risk taşıyan bu kimyasallar, fiziksel ve kimyasal özelliklerinden ötürü, coğrafi olarak dünya geneline yayılmışlardır. Bu özelliklerinden dolayı KOK'lar küresel bir problemdir. Bu küresel probleme karşılık olarak, 2004 yılında yürürlüğe giren Stockholm Sözleşmesi'nin amacı insan sağlığı ve çevreyi KOK'ların zararlı etkilerinden korumaktır.

Stockholm Sözleşmesi'ndeki kimyasallar Ek A, B ve C'de listelenmiştir. Ek A'da olan kimyasalların, üretimi ve kullanımı yasaklanmalı, Ek B'de olan kimyasalların üretimi ve kullanımı kısıtlanmalı, Ek C'de olan kimyasalların emisyonları azatılmalı ve en sonunda giderilmelidir (Tablo 1).

Birçok insan kaynaklı faaliyet sırasında, istenmeyen yan etki olarak, kalıcı organik kirleticilerin (KOK) kasıtsız üretimi gerçekleşmektedir. Kasıtsız üretimden kaynaklanan salınımları azaltmak ve ortadan kaldırmak için alınacak önlemler Stockholm Sözleşmesi Madde 5' in konusudur. Stockholm Sözleşmesi'nin 5. Maddesi gereğince tarafların, sözleşme yürürlüğe girdiği tarihten itibaren iki yıl içinde, Bölüm I, Ek C'de listelenen kimyasalların tanımlanması, karakterize edilmesi ve salınımlarının ele alınması için bir eylem planı geliştirmeleri gerekmektedir. Mevcut durumda listelenmiş olanlar PCDD ve PCDF, aynı zamanda da kasıtsız olarak üretildiği zaman heksaklorobenzen (HCB) ve Poliklorlu bifeniller (PCB)'dir.

Madde 5'in uygulanmasını kolaylaştırmak için taraflar, Ek C kimyasallarının karşılaştırılabilir salınım envanterlerinin detaylandırılması ve MET ve BEP kılavuzları için kapsamlı uyumlaştırılmış bir çerçeve ihtiyacını tespit etmişlerdir.

Tablo 1. Stockholm Sözleşmesinde Bulunan Kimyasallar

Ek A (Yasaklama)		Ek B (Kısıtlama)	Ek C (Azaltım)
Aldrin (P)	Beta-heksaklorosikloheksan (P)	DDT (P)	Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler (PCDD'ler) (KÜ)
Klordan (P)	Lindan (P)	Perflorooktan sülfonik asit, tuzları ve perflorooktan sülfonil florit (SK)	Poliklorlu dibenzofuranlar (KÜ)
Klordekon (P)	Mireks (P)		Hekzaklorobenzen (HCB) (KÜ)
Dieldrin (P)	Pentaklorobenzen (P) (SK)		Pentaklorobenzen (KÜ)
Endrin (P)	Poliklorlu bifeniller (PCB) (SK)		Poliklorlu bifeniller (PCB) (KÜ)
Heptaklor (P)	Teknik endosülfan ve ilgili izomerleri (P)		
Hekzabromobifenil (SK)	Tetrabromodifenil eter ve pentabromodifenil eter (SK)		

Ek A (Yasaklama)		Ek B (Kısıtlama)	Ek C (Azaltım)
Hekzabromodifenil eter ve heptabromodifenil eter (SK)	Toksafen (P)		
Hekzaklorobenzen (P) (SK)	Hekzabromosiklododekan (SK)		
Alpha-hekzaklorosikloheksan (P)			

(P) Pestisit

(SK) Sanayi Kimyasalı

(KÜ) Kasıtsız Üretim

Ek C kimyasallarının salınımı azaltmak ya da ortadan kaldırmak için alınacak önlemlerin (MET olarak uygulanabilecek), aşağıda belirtildiği gibi sınıflandırılabilir:

- Alternatif proseslere geçilmesi;
- Ek C' de listelenen kimyasalların formülasyonunu önleyen birincil önlemler ve
- Bu kimyasalların salınımını kontrol eden ve azaltan ikincil önlemler.

Stockholm Sözleşmesi Ek C' de listelenen kimyasallar için MET uygulamalarının çeşitli ortak faydaları olacaktır. Buna karşılık insan sağlığı ve çevreyi diğer kirleticilerden korumak için alınan önlemler de Ek C' de listelenen kimyasalların azaltılması ve ortadan kaldırılmasına yardımcı olacaktır.

PCDD/Fs, HCB and PCB'lerin kasıtsız üretildiği ve salındığı kaynak kategorileri Stockholm Sözleşmesi Ek C Bölüm II ve Bölüm III 'de verilmiştir ve büyük noktasal kaynakları (atık yakma fırını ve sinter tesisleri gibi) hem de küçük kaynakları (konut yanma kaynakları ve krematoryum gibi) içerir.

Stockholm Sözleşmesi Madde 5 ve Ek C'ye ilişkin MET/BEP kılavuzlarının yapısı ve içeriği aşağıdaki gibidir:

Bölüm I – Giriş

Dokümanın amacını ve yapısını; Ek C' de listelenen kimyasalların özelliklerinin ve risklerinin kısa bir açıklamasını; Stockholm Sözleşmesinin doğrudan hükümleri, Madde 5 ve Ek C; bu hükümler kapsamında gereken önlemlerin özetini ve bu hükümler ile Tehlikeli Atıkların Sınır ötesi Taşınımına ve Bertarafına İlişkin Basel Sözleşmesi'nin ilişkisinin açıklamasını içerir.

Bölüm II – MET Uygulanmasında Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Yeni kaynaklara MET uygulanmasında kullanılacak kontrol listesi ve Sözleşmenin diğer hususları ile ilgili bilgi içeren alternatiflerin değerlendirildiği bir rehber sağlanır.

Bölüm III – Mevcut En İyi Teknikler (BAT) ve En İyi Çevresel Uygulama (BEP): Kılavuz, İlkeler ve Kesişen Hususlar

Genel kılavuzu, uygulanabilir prensipleri ve çoklu kaynak kategorilerini kapsayan hususların açıklamasını içerir.

Bölüm IV – Bölüm V ve Bölüm VI’de bulunan Kaynak Kategorilerinden Özetler Derlenmesi

Bölüm V ve Bölüm VI’de bulunan her kaynak kategorisi için özetler derlemesi bulunur.

Bölüm V ve VI – Kaynak Kategorilerine göre Rehber/Kılavuzlar: Ek C Bölüm II’deki Kaynak Kategorileri ve Ek C Bölüm III’deki Kaynak Kategorileri

Her Kaynak Kategorisine özel kılavuz içerir. Her kaynağa özel kılavuz, aşağıda belirtilen bilgileri bulundurur:

- Proses açıklaması;
- Ek C’de listelenen kimyasalların kaynakları;
- Birincil ve İkincil Önlemler;
- Performans seviyesi;
- Performans raporlama;
- Durum çalışmaları.

Bu kılavuzlar, Stockholm Sözleşmesi’nin ulusal seviyede uygulanmasında yer alan politika oluşturucular, düzenleyici kurullar, mühendisler, diğer teknik kişiler, diğer paydaşlar ve ilgili taraflar tarafından kullanılabilir.

Ek C Bölüm II ve Bölüm III ‘de verilen endüstriyel faaliyetler aşağıda verilmiştir. Endüstriyel faaliyetlerin açıklamaları Ek 3’de sunulmuştur.

Kaynak Kategorileri – Ek C Bölüm II

PCDD/Fs, HCB ve PCB’ler organik madde ve klor içeren ısıtma işlemlerinde tamamlanmamış bir yanmanın ve kimyasal olayların sonucunda kasıtsız olarak oluşur ve salınır. Aşağıdaki endüstriyel kaynak kategorileri nispeten yüksek üretim ve kimyasalların çevreye salınımı potansiyeline sahiptir:

V.A. Atık Yakma Fırınları

- (I) Kentsel Katı Atık, tehlikeli atık ve arıtma çamuru
- (II) Tıbbi Atık

V.B. Tehlikeli Atık Yakan Çimento Fırınları

V.C. Elemental klor kullanılarak yapılan kâğıt hamuru üretimi veya ağartma amacıyla elemental klor açığa çıkaran kimyasal maddelerin üretimi

V.D. Metalurji Sanayi Termal Prosesleri

- (I) İkincil bakır üretimi
- (II) Demir ve çelik sanayisi sinter tesisleri
- (III) İkincil alüminyum üretimi
- (IV) İkincil çinko üretimi

Kaynak Kategorileri – Ek C Bölüm III

PCDD/Fs, HCB ve PCB’ler kasıtsız olarak aşağıda belirtilen kaynak kategorilerinden de oluşabilir ve salınabilir:

- VI.A. Depolarda yakılması dahil atıkların açıkta yakılması,
- VI.B. Ek C Bölüm II 'de bahsedilmeyen Metalurji Sanayisi Termal Prosesleri
- (I) İkincil kurşun üretimi
 - (II) Birincil alüminyum üretimi
 - (III) Magnezyum üretimi
 - (IV) İkincil çelik üretimi
 - (V) Birincil adi metal dökümü
- VI.C. Eysel yakma kaynakları
- VI.D. Fosil yakıt kullanılan kamu hizmet kuruluşu ve sınai yakma kazanları
- VI.E. Odun ve diğer biokütle yakıtlar için yakma tesisleri
- VI.F. Ek C 'de listelenen kimyasalları salan belirli kimyasal üretim prosesleri
- VI.G. Krematoryum
- VI.H. Motorlu taşıtlar, özellikle kurşunlu benzin yakanlar
- VI.I. Hayvan Cesetlerinin İmhası
- VI.J. Tekstil ve deri boyama (Kloranil ile) ve son kat kaplama (Alkalin Özü ile)
- VI.K. Ömrünü tamamlayan araçların bertarafı için parçalama tesisleri
- VI.L. Bakır kabloların alevsiz yanması
- VI.M. Atık yağ rafineleri

2.1.2. KOK Protokolü CLRTAP

Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi, KOK'ların üretimini, kullanımını, emisyonlarını ve bertarafını kapsayan ayrı bir protokoldür Bu protokol, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) himayesi altındaki küresel KOK faaliyetlerini düzenlemek için 1988 yılında 39 ülke ve AB tarafından imzalanmıştır.

Protokolün amacı, tarafların KOK emisyonlarının salınımını ve uzun menzilli taşınmasını azaltmasıdır. Bu amaçla, bilgi alışverişi, danışmanlık, araştırma ve izleme yoluyla taraflar hava kirleticilerinin deşarjı ile mücadele etmek için politikalar ve stratejiler geliştirmektedir.

CLRTAP protokolü kimyasalları 3 Ek olarak bölmektedir. Ek I 'de verilen endüstriyel kimyasalların ve pestisitlerin üretimi ve kullanımı yasaktır (Tablo 2). Ek II'deki pestisit ve endüstriyel kimyasalların listelenmiş kullanım istisnaları vardır. Ek III 'de listelenen KOK'lar mevcut en iyi tekniklerin ve en iyi çevresel uygulamaların uygulanmasıyla azaltılması için kontrol edilmektedir.

Tablo 2. KOK Protokolü CLRTAP Kimyasalları

Ek I (İmha)		Ek II (Kısıtlı Kullanım)	Ek III (Emisyon Azaltma)
Aldrin (P)	Mirex (P)	DDT (P)	Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (KÜ)
Klordan (P)	Pentaklorobenzen (P, SK)	Hekzaklorosikloheksanlar (P)	Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler (PCDD'ler) (KÜ)
Klordekan (P)	Perflorooktan sülfonat (SK)	Perflorooktan sülfonat (SK)	Poliklorlu dibenzofuranlar (PCDF) (KÜ)
Dieldrin (P)	Poliklorlu bifeniller (PCB) (SK)		Hekzaklorobenzen (HCB) (KÜ)
DDT (P)	Poliklorlu naftalinler (SK)		Poliklorlu bifeniller (PCB) (KÜ)
Endrin (P)	Kısa zincirli klorlu parafinler (SCCP) (SK)		
Heptaklor (P)	Tetrabromodifenil eter ve pentabromodifenil eter (SK)		
Hekzabromobifenil (SK)	Toksafen (P)		
Hekzabromodifenil eter ve heptabromodifenil eter (SK)			
Hekzaklorobenzene (P) (SK)			
Hekzaklorobutadien (SK)			
Hekzaklorosikloheksanlar (P)			

(P) Pestisit

(IC) Sanayi Kimyasalı

(UP) Kasıtsız Üretim

2.1.3. AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (eski IPPC Direktifi) kapsamındaki Yükümlülükler

Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU, EED), AB Mevzuatı'nda endüstriyel tesislerin kirletici emisyonlarını düzenleyen ana yasal düzenlemedir. EED, AB genelinde zararlı endüstriyel emisyonların azaltılarak, özellikle MET uygulamaları aracılığıyla insan sağlığı ve çevreyi yüksek seviyede korumayı amaçlamaktadır.

EED yaklaşık olarak 50,000 tesisi kapsamakta, bu tesislerin üye devletlerin yetkili makamları tarafından verilen izinlere uygun olarak işletilmesi gerekmektedir. EED Madde 3(10)'da tanımlandığı gibi, bu izinler kirletici maddeler için MET dayalı emisyon sınır değerlerini içermelidir. MET Referans Dokümanında, her sektör için uygun olan MET'ler tanımlanmıştır.

MET sonuç dokümanları, MET Referans Dokümanının sonuçları içeren kısmını, MET ile ilişkili çevresel performans seviyelerini ve MET ile ilişkili emisyon değerlerini (BAT-AELs) kapsayan bir dokümandır.

EED kapsamındaki MET sonuç dokümanları, Komisyon tarafından uygulama eylemleri olarak kabul edilmiştir.

Türkiye henüz MET kavramına dayalı entegre bir izin sistemi oluşturmamıştır. Ancak, mevcut Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği (10/09/2014 tarihli, 29115 sayılı Resmi Gazete) her çeşit alıcı ortama potansiyel çevresel etkileri hesaba katarak izin sürecine entegre bir yaklaşım getirmiştir. Taslak Entegre Çevre İzni Yönetmeliği, Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin I. & II. Bölümleri Türk mevzuatına aktarılarak ÇŞB tarafından hazırlanmaktadır.

Türkiye’de entegre kirlilik önleme ve kontrolü ile ilgili tek yasal belge “Tekstil Sektöründen Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Tebliği’dir”.

Bölüm 2.4’de sinter tesisleri için örneklendiği gibi, bazen local emisyon sınır değerleri MET ile ilişkili emisyon değerlerini aşabilir. IPPC Direktifi ve MET kavramının tam olarak uygulanması ile potansiyel uyumsuzluklar ve aşırı uyum maliyetlerinden kaçınılmış olunacaktır.

ÇŞB, kademeli bir biçimde entegre izin sistemine geçiş yapmayı planlamaktadır. Bu amaçla, mevcut durumun ve entegre izin sürecine tabi olacak otomotiv ve çimento sektörlerinin gereksinimlerinin tespiti için Aralık 2015’te 2 proje başlatılmıştır. Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin I. & II. Bölümleri tam olarak uygulanması 2018 yılına kadar olması öngörülmektedir. Bazı MET referans dokümanlar (BREF) hâlihazırda Türkçe ’ye tercüme edilmiştir (tekstil, çimento, büyük yakma tesisleri, demir ve çelik üretimi vs.).

IPPC Eşleştirme Projesinin (İspanya-Polonya-Türkiye) bir çıktısı olarak tekstil tesisleri, elektrik ark ocaklı demir&çelik tesisleri, rafinerileri, kömür ve linyit kullanan büyük yakma tesisleri için “Ulusal Met Sektör Kılavuzları” hazırlanmıştır¹.

Eşleştirme projesinin bir diğer çıktısı olarak işletmeciler ve ÇŞB uzmanları için “Entegre İzin Kılavuzları” hazırlanmaktadır².

Cam imalatı, demir ve çelik üretimi, çimento, kireç ve magnezyum oksit imalat ve ham deri tabaklama için EED kapsamında MET sonuç dokümanları Türkçe ’ye tercüme edilmiştir³.

Demir-çelik, tekstil, kimya ve rafineri gibi büyük sanayi sektörleri, IPPC ile ilişkin projelere aynı zamanda daha temiz ve sürdürülebilir üretim projelerini yakından takip etmekte ve projelere katılmaktadırlar. Bu sektörler MET kavramını yüksek düzeyde anlamışlardır. Tekstil ve demir&çelik endüstrilerinde MET uygulama projeleri yapılmıştır. Aynı zamanda yukarıda belirtildiği gibi, mevcut durumun ve entegre izin sürecine tabi olacak otomotiv ve çimento sektörlerinin gereksinimlerinin tespiti için Aralık 2015’te 2 proje başlatılmıştır.

2.1.4. KOK'lara İlişkin Türk Mevzuatı

Halihazırda Türkiye’de geçerli olan mevzuat, Stockholm Sözleşmesine dayanmaktadır. Sözleşmenin kabulü Stockholm’de 22-23 Mayıs 2001 tarihlerinde gerçekleştirilen Kalıcı Organik

¹ Turkey Ministry of Environment and Urbanisation. National BAT Sector Guides. Retrieved from, <http://www.csb.gov.tr/projeler/ippceng/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=9009>.

² Turkey Ministry of Environment and Urbanisation. Integrated Environmental Permit procedure: guides for operator and for Competent Authority. Retrieved from, <http://www.csb.gov.tr/projeler/ippceng/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=9008>.

³ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. BREF/MET’lerle ilgili Türkçe Dökümanlar. Retrieved from, <http://www.csb.gov.tr/projeler/ippc/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=9294>.

Kirleticilere ilişkin Stockholm Sözleşmesi konulu Tam Yetkili Temsilciler Konferansında, 22 Mayıs 2001 tarihinde olmuştur. Yine aynı sözleşmenin 24'üncü Maddesi uyarınca Sözleşme, 23 Mayıs 2001 tarihinde Stockholm'de bulunan Stockholm City Conference Centre/Folkets Hus'da ve daha sonrasında 24 Mayıs 2001 ile 22 Mayıs 2002 tarihleri arasında New York'ta bulunan Birleşmiş Milletler Genel Merkezinde tüm Ülkelerin ve bölgesel ekonomik entegrasyon kuruluşlarının imzasına sunulmuştur. Türkiye, Sözleşmeyi 23 Mayıs 2001 tarihinde imzalamıştır. Prosedür uyarınca Stockholm Sözleşmesi, 14 Nisan 2009 tarih ve 5871 sayılı Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesinin Onaylanması Hakkında Kanun ile TBMM tarafından onaylanmış ve 14 Ekim 2009 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Stockholm Sözleşmesinin amacı, kalıcı organik kirletici (KOK) salınımlarının azaltılması ve ortadan kaldırılması yoluyla insan sağlığının ve çevrenin korunmasıdır. KOK salınımlarını ortadan kaldırmak için Sözleşme tarafından öngörülen birçok kontrol eylemleri vardır. Pestisitler, endüstriyel kimyasallar ve kasıtsız üretilen yan ürünler Sözleşme'nin listesinde yer almaktadır. İlk 12 KOK aldrin, klordan, dieldrin, endrin, heptaklor, heksaklorobenzen, mireks, toksafen, PCBs, DDT ve PCDD/F'lerdir. 2009 yılında 9 tane daha kimyasal Taraflar Konferansı tarafından eklenmiştir: klordekon, heksabromobifenil, alpha-heksaklorosikloheksan, beta-heksaklorosikloheksan, lindan (gama-hexachlorocyclo-hexane), tetrabromodifenil, pentabromodifenil eter, heksabromobifenil ve heptabromodifenil eter, perflorooktan sülfonik asit ve tuzları (veya perflorooktan sülfonil florit). 2011 yılında gerçekleştirilen beşinci Taraflar Konferansının ardından üye ülkeler, Sözleşmenin Ek A kısmında yer alan listeye, teknik endosülfan ve ilgili izomerlerini ekleme ve özel istisnaları çıkarma kararı aldılar. Yaygın olarak kullanılan bir kimyasal olan HBCDD veya HBCD, listedeki 23. madde olup, Stockholm Sözleşmesi kapsamında yasaklanmıştır⁴.

PCDD/F hava emisyonları ilk kez 204 yılında Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Yönetmeliği kapsamında dikkate alınmıştır. Bu yönetmeliğin güncel sürümü (3 Temmuz 2009 tarihli 27277 tarihli Resmi Gazete) PCDD/F emisyonu sınır değerini (ESD) 0.1 ng/Nm³ olarak belirlemiştir ve bu limit değeri karşılamak üzere ilgili tüm önlemlerin (potansiyel tedbirler nelerdir açıkça belirtmeden) alınmasını gerektirir. Bu ESD tüm potansiyel sektörler için geçerlidir ve farklı sektörler arasında emisyon seviyelerini ayırt etmez. Bu nedenle, bu ESD'nin türetilmesi sektörel MET'lerin kullanımına dayalı değildir ve "bir tanesi hepsine uyar" tarzı sınır değeridir. Raporla örneklendiği gibi sinter tesisleri için, bazı durumlarda ESD MET-ilişkin Emisyon Seviyesini bile aşabilir (BAT-AELs).

Bu ESD aynı zamanda PCB'ler, polybromateddibenzodioxins, polybromateddibenzofurans, polyhalogenateddibenzodioxins ve polyhalogenateddibenzofurans için geçerlidir. Bu ESD tüm potansiyel sektörler için geçerlidir ve farklı sektörler arasında emisyon seviyelerini ayırt etmez. Daha sonra ele alınacağı gibi, bu yaklaşım ESD'lerin MET-ilişkin emisyon seviyesini aşmasına sebep olur. (BAT-AELs).

Aynı zamanda KOK'lar için taslak bir yönetmelik vardır: "KOK'lar Hakkında Yönetmelik". Bu yönetmeliğin amacı insan sağlığını ve çevreyi KOK'ların negatif etkilerinden korumaktır. Yönetmelik, KOK'ların üretim, dağıtım ve uygulanması yasaklanması, KOK'ların ve KOK içeren atıkların kısıtlanması ve ortadan kaldırılması ile ilgili terimler içerir. Ek 4'de listelenen kimyasalların dağıtımı, üretimi ve kullanımı yasaklanmıştır. Tetrabromodifenil eter, pentabromodifenil eter, heksabromodifenil eter, heptabromodifenil eter, perflorooktan sülfonik asit, tuzları ve perflorooktan sülfonil florit, PCB'ler, HBCDD, heksaklorobutadien ve poliklorlu naftalinlerin dağıtımı, üretimi ve kullanımı bazı istisnalar dışında kısıtlanmıştır. Sektöre

⁴ Turkey Ministry of Environment and Urbanization, Legal Gap Analysis on POPs Regulation in Turkey, URL: http://www.csb.gov.tr/db/kok/edirdosya/Legal%20GAP%20Analysis_En.pdf.

özel MET/En İyi Çevresel Uygulamaları kullanılarak PCDD/F, heksaklorobenzen, PCBs, PAHs ve pentaklorobenzen emisyonlarının azaltılması hedeflenmektedir. Birçok KOK için konsantrasyon sınırları yönetmelikte belirtilmiştir. Yönetmeliğe dayalı olarak, PCDD/F için toksik eşdeğerlikler (TEQs) Tablo 3'de gösterilmektedir⁵.

Tablo 3. PCDD/F için TEQ değerleri

PCDD	TEQ
2,3,7,8-TeCDD	1
1,2,3,7,8-PeCDD	1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01
OCDD	0,0003
PCDF	TEQ
2,3,7,8-TeCDF	0,1
1,2,3,7,8-PeCDF	0,03
2,3,4,7,8-PeCDF	0,3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1
PCDD	TEQ
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01
OCDF	0,0003

Türkiye'de kısmen KOK'lardan bahseden KOK'lara ilişkin kanunlar, yönetmelikler ve tebliğler vardır. KOK'lar hakkında daha kapsamlı bir yönetmelik hazırlık aşamasındadır. Stockholm Sözleşmesinin imzalanmasından sonra Türkiye sözleşme kapsamında düzenlemeler yapmak adına önemli girişimlerde bulunmuştur. KOK'lar ile ilgili mevzuat ve Türk mevzuatı hakkında detaylı bilgi sonraki bölümlerde verilmiştir.

KOK'lar ile ilgili kanunlar, yönetmelikler ve tebliğler aşağıda listelendiği gibidir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mevzuatı:

- 11/08/1983 tarihli ve 2872 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çevre Kanunu
- 27/12/2007 tarihli ve 26739 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan PCB ve PCT'lerin Kontrolü Yönetmeliği
- 26/12/2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kimyasalların Envanteri ve Kontrolü hakkında Yönetmelik

⁵ Turkey Ministry of Environment and Urbanization, Legal Gap Analysis on POPs Regulation in Turkey, Retrieved from, http://www.csb.gov.tr/db/kok/editorodnya/Legal%20GAP%20Analysis_En.pdf.

- 26/12/2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik
- 26/12/2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara ilişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması hakkında Yönetmelik
- 26/12/2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Bazı Tehlikeli Maddelerin, Müstahzarların ve Eşyaların Üretimine, Piyasaya Arzına ve Kullanımına İlişkin Kısıtlamalar Hakkında Yönetmelik
- 14/03/2005 tarihli ve 25755 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- 30/07/2008 tarihli ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- 22/05/2012 tarihli ve 28300 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
- 05/07/2008 tarihli ve 26927 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atık Yönetiminin Genel Esasları hakkında Yönetmelik
- 26/03/2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
- 06/10/2010 tarihli ve 27721 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
- 26/11/2005 tarihli ve 27605 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği
- 08/06/2010 tarihli ve 27605 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
- 03/07/2009 tarihli ve 27277 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Ekonomi Bakanlığı Mevzuatı:

- 31/12/2013 tarihli ve 28868 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Çevrenin Korunması Yönünde Kontrol Altında Tutulan Kimyasalların İthalat Denetimi Tebliği

Sağlık Bakanlığı Mevzuatı:

- 23/05/2005 tarihli ve 25823 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kozmetik Yönetmeliği
- 31/12/2009 tarihli ve 27449 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Biyosidal Ürünler Yönetmeliği ve 12/03/2014 tarihli ve 28939 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Biyosidal Ürünler Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Mevzuatı:

- 11/06/2012 tarihli ve 5996 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu
- 20/05/2011 tarihli ve 27939 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Bitki Koruma Ürünleri Kontrol Yönetmeliği (Banned Pesticides Directive 79/117/EEC)
- 25/03/2011 tarihli ve 27885 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması Hakkında Yönetmelik (Pesticide Authorisation Directive 91/414/EEC)
- 10/03/2011 tarihli ve 27870 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Bitki Koruma Ürünlerinin Satılması ve Depolanması Hakkında Yönetmelik
- 29/12/2011 tarihli ve 28157 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmeliği

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Mevzuatı:

- 30/12/2013 tarihli ve 28867 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Mevzuatı:

- 30/11/2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği

2.2. Türkiye’de Kasıtsız Üretimden Kaynaklanan KOK Emisyonları

Türkiye’nin KOK konusuna yaklaşımının temeli Ulusal Uygulama Planıdır. Bu plan KOK stokları açısından temel durumu ve devam eden KOK yönetime ilişkin öncelikleri tanımlar.

Birinci Ulusal Uygulama Planı 2004-2007 döneminde geliştirilmiş, 2008 yılında KOK sorunlarını ele alan ulusal programın temeli olarak devlet tarafından kabul edilmiş, 2010 yılında ek veriler ile revize edilmiş ve Nisan 2011’de resmi olarak Stockholm Sözleşmesi sekretaryasına teslim edilmiştir. İlk Ulusal Uygulama Planı’nda belirlenen öncelikli konulardan biri, Mevcut En İyi Tekniklerin(MET)/En İyi Çevre Uygulamalarının uygulanması yoluyla kasıtsız üretilen KOK emisyonlarının azaltılması olarak belirlenmiştir. İkinci Ulusal Uygulama Planı Stockholm Sözleşmesi gerekliliklerinin bir parçası olarak UNIDO tarafından 2014 yılında hazırlanmıştır ancak henüz Stockholm Sözleşmesi sekretaryasına teslim edilmemiştir.

Taslak “Türkiye’de KOK’ların Yönetimi için Ulusal Uygulama Planı” AB Teknik Destek Projesi “KOK Yönetmeliği Uygulaması” TR2010/0327.03-01/001 - EuropeAid/132428/D/SER/TR kapsamında hazırlanmış, Ağustos 2014’de yayınlanmıştır. Bu taslak doküman, UNIDO tarafından 2014 yılında hazırlanan en son taslak Ulusal Uygulama Planı’na dayalı olarak hazırlanmıştır.

Taslak Uygulama Planı’nda (UNIDO, 2014) yer alan Türkiye için kasıtsız üretilen KOK envanter sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Türkiye için 2010 (revize edilmiş) ve 2013 kasıtsız üretilen KOK Envanter Sonuçları (UNIDO, 2014)

Kategori	Kaynak Kategorisi	2010 kasıtsız üretilen KOK Envanter (revize edilmiş) (g TEQ/y)					2013 kasıtsız üretilen KOK Envanter (g TEQ/y)				
		Hava	Su	Toprak	Ürün	Kalıntılar	Hava	Su	Toprak	Ürün	Kalıntılar
1	Atık Yakma	62.8	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	NA	NA	NA	2.8
2	Demir ve Demir Dışı Metal Üretimi	624.7	0.0	0.0	0.0	675.4	156.2	0.1	NA	NA	567.4
3	Enerji Üretimi ve Isınma/Yemek	59	0.0	0.0	0.0	13	60.5	ND	NA	NA	31.2
4	Mineral Ürünlerinin Üretimi	10	0.0	0.0	0.3	0.1	11.2	NA	NA	0.2	2.7
5	Ulaşım	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	NA	NA	NA	NA
6	KontROLSÜZ Yakma İşlemi	151	0.0	96	0.0	0.0	78.4	ND	76.8	NA	NA
7	Kimyasalların Üretimi, Tüketim Malları	0.0	5.3	0.0	72.5	23.3	0.3	7.5	ND	87.4	15.3
8	Karışık	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	NA	NA	NA	NA	0.1
9	Bertaraf/Katı Atık Depolama	0.0	6.5	0.0	2.2	180	NA	6.1	NA	1.6	193.2
10	Sorunlu Bölgelerin Tanımlanması	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NA	NA	NA	13.7	NA
Toplam (1-10)		929	11.8	96	75	893.2	309.1	13.7	76.8	102.9	812.7
Genel Toplam		2,005					1,315				

2010 kasıtsız üretilen KOK envanterine göre en büyük hava çıkışı, demir ve demir dışı metal üretimi sanayisinde (624.7 g TEQ/y) olmak üzere yarısından fazlası bakır üretiminden ve çeyreği demir ve çelik üretiminden gelmektedir. Büyük derecede katkıda bulunan diğer kaynaklar ise mineral ürünleri, öncelikli çimento fırınları (245.6 g TEQ/y), enerji üretimi veya ısınma (143.3 g TEQ/y), kontrolsüz yakma işlemi (151 g TEQ/y), atık yakma (62.8 g TEQ/y) ve ulaşım (21.5 g TEQ/y) olarak görülmektedir. Katılar aracılığıyla olan ana salınımlar metal endüstrisinden çoğunlukla küllerden kaynaklanır (675.4 g TEQ/y).

2010 ve 2013 kasıtsız üretilen KOK envanter sonuçları karşılaştırıldığında total emisyonların önemli derecede azaldığı görülmektedir. 2010 sonuçlarında en yüksek değer olan hava emisyonu 929 g TEQ/y 'dan 309.1 g TEQ/y'a düşmüştür. Demir ve demir dışı metal endüstrisi toplam hava emisyonlarının çoğunluğundan %50'sinden ve tahmini PCDD/F emisyonlarının yaklaşık %12'sinden sorumludur. 2013 envanter sonuçları kalıntıların yıllık en yüksek salınımına sahip olduğunu ve bunun çoğunluğunun demir ve demir dışı metal endüstrisi olduğunu göstermiştir.

Taslak Ulusal Uygulama Planı (UNIDO,2014), Tablo 5'de verilen ölçümler ve emisyon faktörlerine dayalı olan ve çeşitli sektörlerden kaynaklanan kasıtsız PCB emisyonlarını içermektedir.

Tablo 5. Türkiye'deki Kasıtsız PCB Emisyonları (UNIDO, 2014)

Endüstri	Havaya Salım (kg/y)
Demir ve Çelik (*)	89-2,800
Çelik üretimi	579.3
Bakır üretimi	306.7
Kömür yakma	22.03
Çinko üretimi	9.00
Pik demir üretimi	3.00
Tıbbi atık yakma	0.18
Çimento üretimi	0.06

Kaynak (demir ve çelik endüstrisi dışında): Kuzu, S.L., et al., Estimation of atmospheric PCB releases from industrial facilities in Turkey. Atmos. Pollut. Res. 2013, 4(4): 420-426.
(*) Odabasi, M., Bayram, A., Elbir, T., Seyfioglu, R., Dumanoglu, Y., Bozlaker, A., Demircioglu, H., Altıok, H., Yatkın, S., Cetin, B. *Electric Arc Furnaces for Steel-Making: Hot Spots for Persistent Organic Pollutants*, Environ. Sci. Technol., 2009, 43: 5205-5211.

2.2.1. KOK'lara ilişkin Türk Mevzuatı-Düzenleyici Boşluklar

Sözleşmenin imzacısı olarak, sözleşmenin gerekliliklerini yerine getirmek için KOK'lara ilişkin kabul edilen ve uygulanan pek çok yönetmelik ve mevzuat vardır. **Error! Reference source not found.** Türk Yasal Çerçevesi ile Stockholm Sözleşmesinin taraflarının yasal ve kurumsal yükümlülüklerinin uyumluluğunu ve ilgili boşlukları gösterir.

KOK'lara ilişkin AB direktifleri ve karşılık gelen Türk yönetmelikleri Tablo 7'deTablo 7 gösterilmektedir.

Tablo 6. Stockholm Sözleşmesinin Yasal Yükümlülükleri uyarınca Kasıtsız Üretilen KOK'lara İlişkin Türk Mevzuatı⁶

Madde	No	Yükümlülük	Yerine getirme	İlgili Yönetmelik	Boşluklar	
3	1.a	Ortadan kaldırılması gerekenleri yasaklama ve/veya yasal ve idari önlemleri alma	<p>i. Ek A'da listelenen kimyasalların üretimi ve kullanımı</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PCB'lerin üretimi ve kullanımının yasaklanması • PCB'lerin üretiminin yasaklanması 	<ul style="list-style-type: none"> • Bazı Tehlikeli Maddelerin, Müstahzarların ve Eşyaların Üretimine, Piyasaya Arzına ve Kullanımına İlişkin Kısıtlamalar Hakkında Yönetmelik • Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği • PCB ve PCT'lerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik 	<p>Hekzaklorobenzen 'in üretimi ve endüstriyel kullanımı hukuki araçlarla yasaklanmamıştır.</p>
			<p>ii. Ek A'da listelenen kimyasalların ithalat ve ihracatı</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PCB'lerin ithalatının yasaklanması • KOK içeren atıkların ithalat ve ihracatının yasaklanması • PCB'lerin ve hexabromobifenil ithalatını yasaklama 	<ul style="list-style-type: none"> • PCB ve PCT'lerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik • Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği • Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği 	<p>Ek A'da yer alan endüstriyel kimyasallarının ihracatını kontrol eden hiçbir düzenleme bulunmamaktadır. Ancak, bu kimyasalları içeren atıkların ihracatı yasaktır. "İhracat Yönetmeliği" ürünlerin ihracatına ilişkin tek yasal belgedir. Bu yönetmelik, ihracatı uluslararası anlaşmalardan nedeniyle ön ihracat iznine tabi ürünlerin</p>

⁶ Ministry of Environment and Urbanization, National Implementation Plan of Persistent Organic Pollutants (POPs) Management in Turkey, 2014.

Madde	No	Yükümlülük	Yerine getirme	İlgili Yönetmelik	Boşluklar	
					ihracatının kontrol edileceğini belirtmektedir.	
3	2.a	Ek A veya Ek B’de listelenen kimyasalların belirtilen şartlar altında ithal edilmesi için gereken önlemleri alma	<ul style="list-style-type: none"> i. çevresel yönden güvenli bertaraf etmek amacıyla ii. Ek A veya Ek B çerçevesinde, ilgili Tarafa izin verilen kullanım veya amaca uygun şekilde 	<ul style="list-style-type: none"> • Üretim süreçlerinde hammadde olarak kullanılmadıkça KOK içeren atıkların ithalatı yasağı • PCB’lerin ithalatının yasaklanması 	<ul style="list-style-type: none"> • Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Kimyasalların İthalat Denetimi Tebliği • Atık Yönetimi Yönetmeliği • PCB’lerin ve PCT’lerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik 	KOK içeren atıkların ithalatı düzenlenmiş olsa da, PCB’ler dışında saf kimyasallar olarak KOK’ların ithalatını düzenleyen hiçbir düzenleyici mevzuat yoktur
5	a	Ek C’de bulunan kimyasalların salımını tespit edecek, özelliklerini belirleyecek ve ele alacak bir eylem planı geliştirme	<ul style="list-style-type: none"> i. mevcut ve öngörülen salınımların değerlendirilmesi; kaynak envanteri ve salınım tahminleri ii. mevcut mevzuatın etkinliğinin değerlendirilmesi iii. Sözleşmenin yükümlülüklerini yerine getirmek için stratejiler iv. farkındalığı arttıran faaliyetler v. faaliyetlerin periyodik olarak incelenmesi vi. eylem planının uygulanması için zaman çizelgesi 	-	-	Ek C kimyasalları emisyon kontrolüne ilişkin Türkiye’de herhangi bir eylem planı yoktur. Ancak endüstriyel tesislerin PCDD/F emisyonları Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ile kısıtlanmıştır.

Madde	No	Yükümlülük	Yerine getirme	İlgili Yönetmelik	Boşluklar
5	b	Emisyonların azaltılması için mevcut, uygulanabilir ve pratik önlemlerin uygulanmasına teşvik etmek	-	-	Önlemlerin uygulanmasını teşvik etmek için herhangi bir eylem ya da plan yoktur.
5	c	Ek C kimyasallarının oluşumunu engellemek için alternatif materyallerin geliştirilmesine ve kullanılmasına teşvik etmek	-	-	Önlemlerin uygulanmasını teşvik etmek için herhangi bir eylem ya da plan yoktur.
5	d,e	Ek C kimyasallarının üretimini ve salınımını kontrol etmek ve gidermek amacıyla mevcut en iyi tekniklerin ve en iyi çevresel uygulamaların kullanımına teşvik etmek	-	-	Önlemlerin uygulanmasını teşvik etmek için herhangi bir eylem ya da plan yoktur.
6	1.a	ii. Ek A/B/C kimyasallarını içeren ürünler, kullanılan eşyalar ve atıklar	-	PCB'lerin ve PCT'lerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik	<ul style="list-style-type: none"> • PCB'lerin ve PCT'lerin Kontrolü Hakkında Yönetmeliğinde, PCB ve PCT içeren ekipman ve atıkların envanterine ilişkin hükümleri belirtmektedir.. Bakanlık PCB'ler için envanter sistemi geliştirmiştir. Ancak, sistem şu anda kullanımda değildir. • Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin yönetmeliğin Ek III A'sında verilen atıkların özelliklerinin belirlenmesini

Madde	No	Yükümlülük	Yerine getirme	İlgili Yönetmelik	Boşluklar	
					<p>gerektirir. Ancak, bu gereklilikler atığın KOK içerip içermediğini belirlemek için yeterli değildir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOK içeren ürünlerin ve atıkların tespitine imkân veren kapsamlı bir strateji, plan veya mevzuat yoktur. 	
6	1.d	KOK içeren atıkların şu koşulları sağlaması için gerekli önlemleri almak	<p>i. çevresel olarak sağlıklı bir şekilde toplanmış, taşınmış ve depolanmış</p> <p>ii. tehlikeli atık yönetimi konusunda uluslararası düzenlemeler dikkate alınarak uygun ya da çevre açısından sağlıklı bertaraf edilmiş</p> <p>iii. KOK'ların geri kazanımı, yeniden kullanımı, geri dönüşüm ve islahı ile sonuçlanabilecek bir şekilde bertaraf edilmesine izin verilmemiş</p> <p>iv. uluslararası kural ve yönetmelikleri dikkate almadan uluslararası sınırların ötesine taşınmamış</p>	<p>Tehlikeli atıkların kontrolü için esaslar özellikle tüm KOK'lar için değil, sadece PCB'ler, PCDD/F'ler için Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği tarafından ifade edilmektedir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik • Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği 	<p>Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Ek III A'da verilen tehlikeli atık kategorileri bütün KOK'ları içermez. Bu nedenle, yönetmeliğin Ek III A'sı güncellenmelidir.</p>
6	1.e	Kirlenmiş sahaları belirlemek için uygun stratejiler geliştirmeye çalışmak	Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmeliğinde kirlenmiş sahaları belirlemenin esasları izah edilmektedir ve	Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmeliğinde kirlenmiş sahaları belirlemenin esasları izah edilmektedir ve bu	Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik	"Kirlenmiş Sahalar Bilgi Sistemi" kullanımda değildir ve kirlenmiş sahaları belirlemek için bir sistem yoktur ve bir kontrol mekanizması geliştirilmemiştir.

Madde	No	Yükümlülük	Yerine getirme	İlgili Yönetmelik	Boşluklar
			bu doğrultuda “Kirlenmiş Sahalar Bilgi Sistemi” geliştirilmiştir.	doğrultuda “Kirlenmiş Sahalar Bilgi Sistemi” geliştirilmiştir.	
7	1	Sözleşmenin hükümleri uyumlu bir ulusal uygulama planı geliştirme, güncelleme ve gözden geçirme		İlk ulusal uygulama planı 2011 yılında sekretaryaya sunulmuştur ve ikinci UUP bu yıl sunulacaktır.	-
7	3	Ulusal uygulama planlarını şirketin sürdürülebilir kalkınma stratejileri ile bütünleştirme	-	-	Türkiye'nin bir kimyasal yönetim politikası yoktur ve kalkınma stratejilerini belirlerken UUP'de listelenen faaliyetler dikkate alınmamıştır.
9	1	KOK'ların üretimi, kullanımı ve emisyonunun azaltılması / ortadan kaldırılması ve KOK alternatifleri konusunda bilgi alışverişini üstlenme	-	-	KOK'lara ilişkin güncellenmiş UUP, kimyasalların kontrolü için bilgi alışverişinin önemini vurgular ve Türkiye’de KOK'lara ilişkin verimli bilgi alışverişi için bir eylem planı önerir. Bu eylem planı tüm paydaşların, kimyasalların yönetiminde her yönden yer almasını sağlamayı amaçlar.
10	1	Kamunun ve karar vericilerin KOK sorunuyla ilgili bilinçlenmesini arttırma	-	-	Projeler kapsamında eğitimler ve seminerler düzenlendi ve düzenlenecektir.
10	5	Kirletici salım ve taşıma kaydı gibi KOK'ların yıllık tahmini miktarı hakkında bilgi	-	-	Türkiye’de Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı sistemi (PRTR) yoktur.

Madde	No	Yükümlülük	Yerine getirme	İlgili Yönetmelik	Boşluklar	
		toplamak için mekanizmalar geliştirmek				
11	1	KOK'lar hakkında araştırma, geliştirme ve takip etme faaliyetlerini teşvik etme	-	KOK'lara özgü olmasa da, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu araştırma faaliyetlerine destek sağlamaktadır.	-	Sözleşmenin uygulanması için gerekli eylemler ulusal programlarda yer almamaktadır.
15	1	Sözleşmeyi uygulamak ve bu tedbirlerin etkinliği için alınan önlemler konusunda Taraflar Konferansı'na Rapor verme	-	-	-	Sözleşmenin uygulanmasına ilişkin herhangi bir raporlama mekanizması bulunmamaktadır. Mekanizma yok ama raporlamalar sözleşmenin web sayfasındaki formatta elektronik olarak yapılmaktadır.
15	2	KOK'ların üretim, ithalat ve ihracatı konusunda sekreterliğe istatistiksel verileri sağlamak	-	-	-	KOK'ların üretimi, kullanımı, ithalat ve ihracatına ilişkin veri toplamak için kalıcı bir envanter sistemi yoktur.
16	2	Sözleşmenin etkinliğini değerlendirmek için anlamlı veriler elde etmek üzere izleme çalışmalarını yürütmek	-	-	-	Türkiye'de yürütülen izleme çalışmaları organize değildir. Çoğunluğu belirli yerler için kısıtlıdır ve izleme süresi yeterli değildir. Türkiye, kapsamlı bir izleme planı geliştirmeli ve uluslararası kuruluşlar tarafından yürütülen küresel veya bölgesel izleme faaliyetlerinin bir parçası olmalıdır.

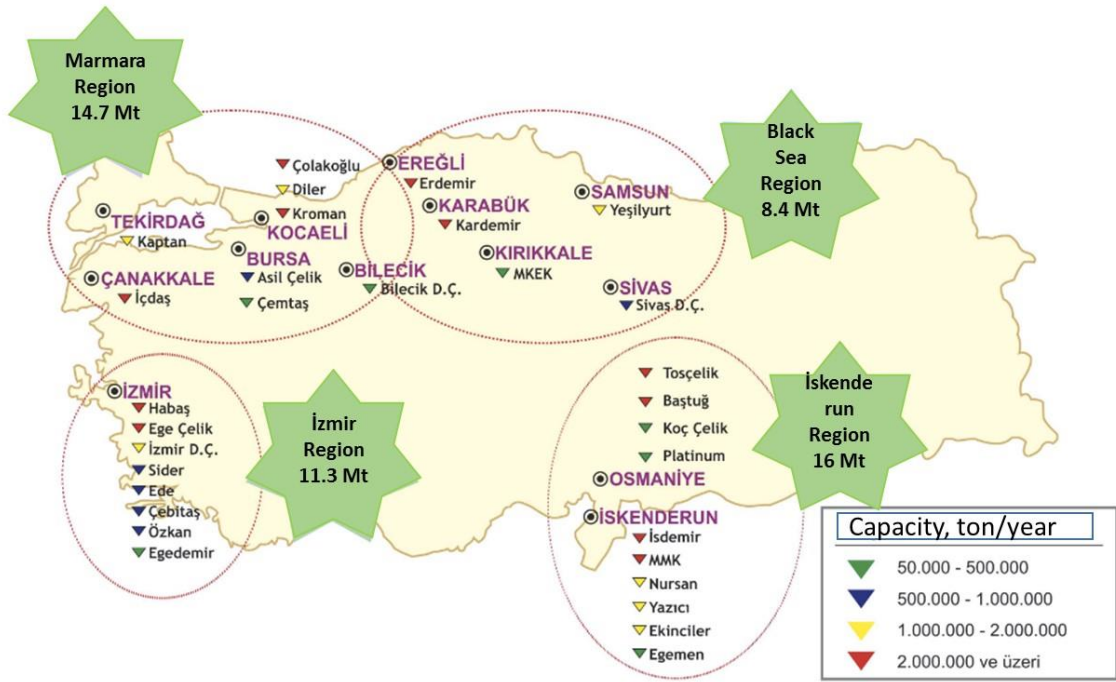
Tablo 7. KOK'lara ilişkin AB Mevzuatı ve İlgili Türk Mevzuatı

Yönetmelik	Sayı & Tarih	Kapsam	İlgili Türk Mevzuatı
Endüstriyel Emisyonlar Direktifi	2010/75/EU 24.11.2010	Entegre bir yaklaşımla kirliliğin önlenmesi, azaltılması ve ortadan kaldırılması	-
Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Bertarafı Hakkında Konsey Direktifi	96/59/EC 16.09.1996	Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Bertarafı	Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik
Tehlikeli Kimyasalların İhracat ve İthalat Yönetmeliği	689/2008 17.06.2008	Tehlikeli kimyasalların ihracat ve ithalatının kontrolü	Kimyasalların envanteri ve kontrolü hakkında yönetmelik
Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması hakkında Yönetmelik (REACH)	1907/2006 18.12.2006	Kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi, izni ve kısıtlanmasının düzenlenmesi	Kimyasalların Envanteri ve Kontrolü hakkında Yönetmelik Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik
Kalıcı Organik Kirleticiler hakkında Konsey Tüzüğü ve Değişiklik Yapılmasına Dair 79/117/EEC sayılı Direktifi	850/2004/EC 29.04.2004	Sözleşme'de ve Aarhus Protokolde belirtilen KOK'ların üretiminin kontrolü, kullanımı ve piyasaya sürülmesi ve bu kirleticilerin ve çevreye salımlarının en aza indirilmesi için yasal dayanak sağlanması	-

2.3. Öncelikli Endüstriyel Sektörlerin Özellikleri

2.3.1. Demir ve Çelik Sektörü

Ülkemizde ham çelikten nihai mamul üreten üreticiler Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz ve İç Anadolu bölgesinde faaliyet göstermekte olup üreticilerin çoğunluğu Marmara, Ege, Akdeniz sahil şeridinde yer almaktadır. Bugün ülkemizde demir çelik sektöründe yaklaşık 150'ye yakın firma faaliyet göstermektedir. Bunların içerisinde kapasiteleri 50.000 ton ile 3.500.000 ton arasında değişen Elektrik Ark Ocaklı tesisler ile toplam kapasiteleri 8.500.000 ton olan entegre tesisler bulunmaktadır. Diğer işletmeler ise sadece dışarıdan satın aldıkları kütükten profil, filmaşın, nervüllu ve yuvarlak inşaat demiri üreten haddehaneler ve yine dışarıdan satın aldıkları yassı ürün rulolarını, siparişe göre kesen çelik servis merkezi niteliğindeki tesislerdir. Türkiye'de Demir-Çelik Sanayi Kuruluşları 2013 yılı itibariyle sektörde kurulu olan 31 tesisin, 10'u Akdeniz bölgesinde, 9'u Marmara bölgesinde, 7'si Ege bölgesinde, 3'ü Karadeniz bölgesinde, 2'si de İç Anadolu bölgesinde yerleşiktir. 2013 yılı itibariyle, söz konusu tesislerden 12 tanesinin ham çelik kapasitesi 2 milyon ton ve üzerinde, 7 tanesinin kapasitesi 1-2 milyon ton arasında, 6 tanesinin kapasitesi 500 bin - 1 milyon ton arasında ve 6 tanesinin kapasitesi de 50 bin-500 bin ton arasındadır (Şekil 1).



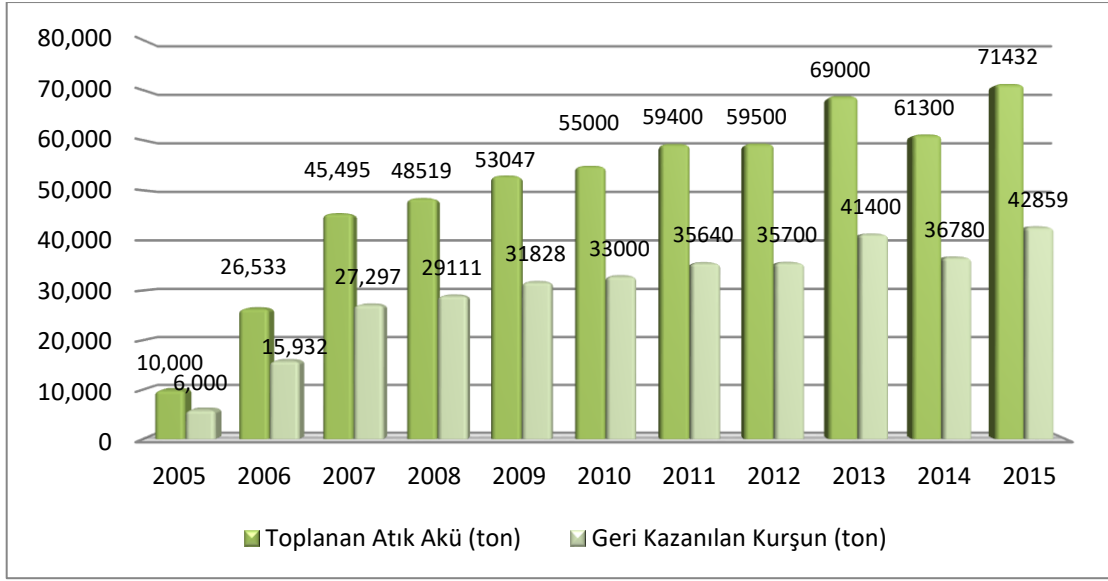
Şekil 1. Demir ve Çelik Sanayisinin Kapasite Dağılımı ⁷

2.3.2. İkincil Kurşun Üretimi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerine göre ülkemizde 2016 yılı Haziran ayı itibarıyla 16 adet lisanslı akümülatör geri kazanım tesisi bulunmaktadır. Ülkemizde 2012 yılı içerisinde 59,5 bin ton atık akü toplanmış, toplanan akülerden 35,7 bin ton kurşun geri kazanılmıştır ⁸. 2013 yılında ise toplanan akü miktarı 64 bin ton civarına yükselmiştir ⁸. Bu sayı, daha önceden belirtildiği üzere yurtiçi pazarda dolaşıma giren 100 bin ton aküye kıyasla düşük gibi görünse de toplanan atık akülerin sayısının seneden seneye artış gösterdiği ve en son 2015 yılında 71,4 bin tona yükseldiği görülmektedir (Şekil 2).

⁷ Iron and Steel Map of Turkey Turkish Steel Producers Association, 2015. Retrieved From <http://www.dcu.org.tr/en/page.asp?id=30>

⁸ T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, 2014.



Şekil 2. Atık akü toplama ve geri kazanım miktarları⁸

Şekil 2’de görüldüğü üzere, toplanan atık akü miktarları ile bunlardan geri kazanılan kurşun miktarları arasında sabit sayılabilecek bir oran vardır. Bu oran her yıl için ayrı ayrı hesaplandığı takdirde ortalama %60 civarında gözükmektedir. Geri kazanım süreçleri tam verimle çalıştığı takdirde bu oran, akülerin ne miktarda kurşun içerdiğine bağlı olarak değişecektir. Avrupa Komisyonu’nun Demir Dışı Metal Sanayileri için hazırladığı MET (Mevcut En İyi Teknikler) referans dokümanında bir aküdeki kurşun miktarının kütlece %60 ila 75 arasında olduğu belirtilmektedir (European Commission, 2001). Bu açıdan bakıldığında Türkiye’deki atık akü geri kazanım sektörünün iyi bir verimle çalışmakta olduğu değerlendirilmektedir.

2.3.3. İkincil Bakır Üretimi

Bakır nikel, çinko, alüminyum, kurşun gibi bir ana metaldir ve yapı inşaatı, güç üretimi ve iletimi, elektronik malzeme üretimi ve endüstriyel makine ve taşıma araçları üretimi gibi birçok endüstriyel faaliyetler için önem arz etmektedir. Bakır korozyona dayanıklıdır; ısıyı ve elektriği yüksek verimlilikle iletir; özetle elektronik aletler, ısıtma ve soğutma sistemleri, evlerde ve iş yerlerinde günlük olarak kullanılan telekomünikasyon bağlantıları için önemlidir.

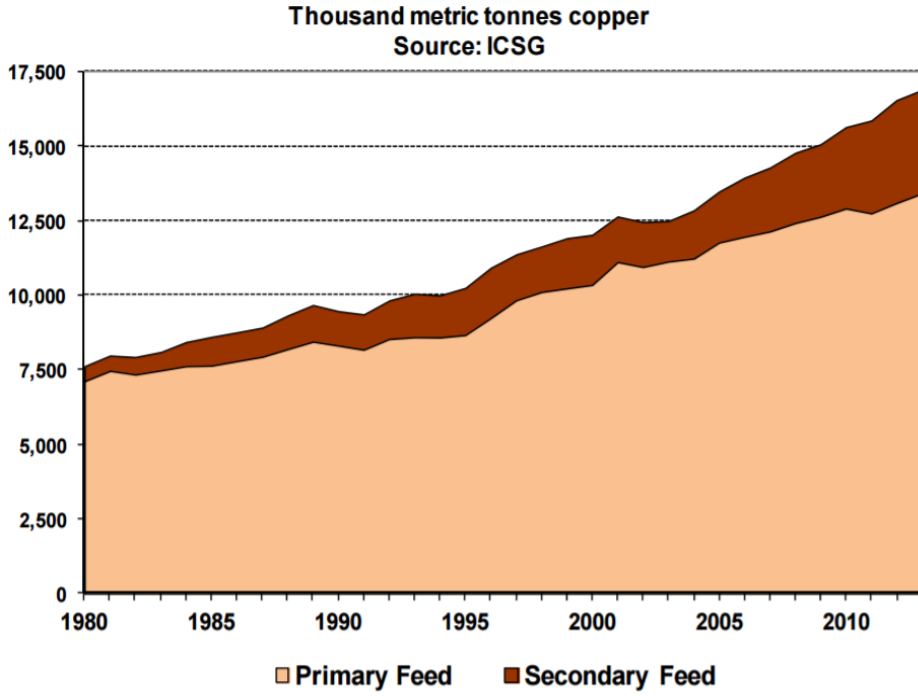
Bakır kendi cevherinden (birincil süreç) veya hurda bakırdan (ikincil süreç) üretilmektedir. Bakırın geri dönüşümünde, hurda bakır ve alaşımlarına ön arıtma uygulanır ve sonrasında eritilir (Şekil 8). Metaller için ön arıtma bakırın temizlenmesi ve konsantre eldesini içerir. Konsantre eldesi işlemi manuel veya mekanik olarak yapılmakta ve ayrıştırma işlemlerini kapsamaktadır. Metal pirometalurjik veya hidrometalurjik metotlar ile ileri seviyede rafine edilebilmektedir. Metal konsantresi daha sonra ergitilmektedir.

Fırınlardan çıkan baca gazları, partiküler maddeleri, sülfür oksitleri, nitrojen oksitler, Co and PCDD/Fs içermektedir. Hava ile salınan partiküller genellikle demir ve bakır oksit içeren emisyon kontrol ekipmanları kullanılarak yakalanır. Ayrıca, ikincil bakır süreci aşırı yağ ve kesme sıvısı gideriminden kaynaklı hava salınımına neden olur. Bu hava salınım genel olarak torba filtre kullanılarak yakalanır. Yakıcılar sonrası kalanlar tamamıyla yanma ürünleri olarak kullanılabilir.

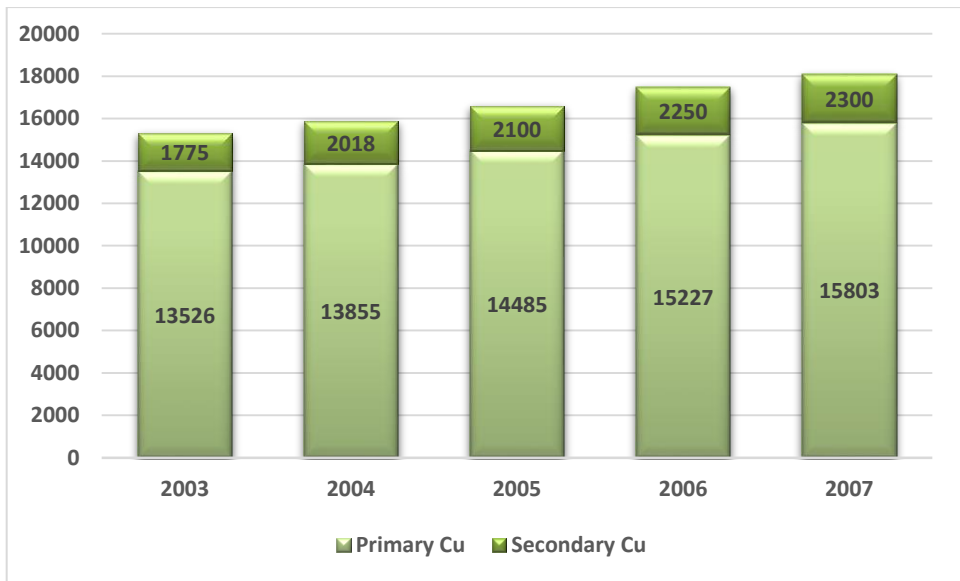
2015 yılında dünya çapında maden işletmelerinde üretilen toplam bakır miktarı 18.7 milyon

metrik ton olarak hesaplanmıştır. Ana bakır üreticileri Şili, Çin ve Peru dur. Dünya çapında, yeni bakır ürünleri üretiminin 30% u geri dönüştürülen bakırdan sağlanmaktadır.

Şekil 3'te görüldüğü üzere, son senelerde dünya arıtma kapasitesi önceki 15 yıl ortalaması ile kıyaslandığında şiddetli bir şekilde artmıştır. Buna paralel olarak, Türkiye'de hem birincil hem de ikincil Cu üretiminde artış gözlemlenmiştir.



Şekil 3. Dünya Bakır Üretimi



Şekil 4. Türkiye’de Bakır Üretimi (1000 ton)⁹

2.3.4. Alüminyum Üretimi

Alüminyumun Türkiye ekonomisine girişi 1950’li yılları bulmuş; girişiyle yeni bir sektör oluşmuştur. Türkiye’de alüminyum üretimine 1967 yılında birincil ham alüminyum üretilmek

⁹TÜBİTAK Metal Teknoloji PlatformuOluşturma Çalıştay (2007). Bakır Bugünü ve Geleceği. Retrieved from, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/PLATFORMLAR/metal/24subat2007/sunum/Metal_Teknoloji_Platformu_Bakir_Sektoru_Sarkuysan.pdf.

üzere kurulan Eti Alüminyum A.Ş'nin Seydişehir Alüminyum tesislerinin kurulması ile başlamıştır. Firma, 2005 yılında özelleştirilmiştir. Ülkemizde birincil alüminyum üreten tek tesis bu tesistir. Bunun yanında, ikincil alüminyum ve yarı ya da uç ürün üretimi yapan çok sayıda özel sektör kuruluşu (yaklaşık 1500 firma) bulunmaktadır. Tablo 8 alüminyum ürünlerinin 2007 ile 2011 yılları arasındaki değişimini göstermektedir.

Yurtiçi alüminyum talebi ve tüketimi incelendiğinde görülmektedir ki, alüminyum çelikten sonra ülkemizde en çok tüketilen malzemedir. Kişi başı alüminyum tüketimi, 2011 yılı verilerine göre 10,5 kg seviyelerine ulaşmıştır. Ancak, bu değer AB ve OECD ülkeleri (sırasıyla 22 kg ve 33 kg) ile karşılaştırıldığında oldukça düşüktür.

Alüminyum ithalat ve ihracat verilerine bakılacak olursa, ham alüminyum üretimi sadece Seydişehir'deki tesiste gerçekleştirildiği için, sektörün hammadde ihtiyacının yaklaşık %90'ının ithal edildiği anlaşılmaktadır. Öte yandan, ciddi miktarda da mamul madde ihracatı yapılmaktadır. Türkiye ürettiği alüminyum ürünlerinin %50'den fazlasını ihraç etmektedir^{10 11}

Tablo 8. Türkiye'de Al Üretimi (ton)¹²

1. Üretim	2007	2008	2009	2010	2011	% değişim (10/09)	% değişim (11/10)
Birincil Alüminyum (7601)	63.000	61.000	30.000	54.000	56.000	80,0	3,7
İkincil Alüminyum (7602)	80.000	94.000	120.000	150.000	165.000	25,0	10,0
Ekstrüzyon (7604)	235.000	265.000	230.000	275.000	290.000	19,6	5,5
Yassı ürünler (levha-rulo) (7606)	146.281	140.584	135.230	198.016	224.000	46,4	13,1
Folyo (7607)	39.504	43.173	50.721	60.000	65.000	18,3	8,3

¹⁰ Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. (2012). Türkiye Demir ve Demir Dışı Metaller Meclisi Sektör Raporu 2011. Access on: 19.06.2016. Retrieved from, http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/TOBB_demir_rapor_kitap_2012.pdf.

¹¹ Demirci, K. M. (b.d.). Dünya Alüminyum Ticaretinde Türkiye'nin Yeri. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Metalurji Mühendisleri Odası. Access on: 20.06.2016. Retrieved from, http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi161/d161_1729.pdf.

¹² Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. (2012). Türkiye Demir ve Demir Dışı Metaller Meclisi Sektör Raporu 2011. Access on: 19.06.2016. Retrieved from, http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/TOBB_demir_rapor_kitap_2012.pdf.

1. Üretim	2007	2008	2009	2010	2011	% değişim (10/09)	% değişim (11/10)
İletken (7605-7614)	35.000	33.150	50.000	70.000	85.000	40,0	21,4
Döküm	112.150	122.000	96.500	128.000	150.000	32,6	17,2

2.3.5. İkincil Çinko Üretimi

Pazarda çinko eksikliği gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde çinko talebinde şiddetli bir artışa neden oldu ve bu durumun neden olduğu fiyat artışları öncü çinko üretici firmaların hurda çinkoları bir alternatif olarak değerlendirmesine neden oldu. Aslında, ikincil çinko üretimi dünya genelinde yayılmaktadır çünkü bu tip ikincil çinko malzemelerin işlenmesi pek çok avantaj sağlamaktadır;

- Geri dönüştürülmüş çinko daha ucuz olacaktır,
- İkincil çinko malzemeler genellikle sülfür içermemektedir.
- İkincil çinko yoğun çinkoya göre daha az demir içerdiğinden, bunların kullanımı demir giderim ve bertaraf maliyetini azaltır
- Hurda çinkonun işlenmesi sülfür konsantrilerine göre daha az enerji gerektirir.

Kurşun yüksek fırın cürufu genellikle geri kazanımı kazanç sağlayabilecek miktarda çinko içermektedir. Her şekilde, cüruf içerisindeki çinko oksit metalik çinkoya indirgenir, hava ile oksitlenir ve geri kazanım gerçekleşir¹³.

Granül haline getirilen yüksek fırın cürufu ile diğer çinko ara ürünleri (çelik tozu vb.) ve katı yakıt indirgeyicilerle karıştırılır ve geri kazanılmış Zn döner fırınlara beslenir. Burada fırın boyunca ilerleyerek tahliye tarafında yer alan brülörden çıkan yanma gazları sayesinde reaksiyon sıcaklığına ulaşır. Kömür tozu karışımı ve hava tuyeler boyunca 1150 - 1250 °C sıcaklıkta ve su gömleli fırınlardaki sıvı yüksek fırın cürufları içine enjekte edilir.

Genellikle ikincil çinko izabe tesislerinde toz giderimi için torba filtre gibi yapılar bulunur. PCDD/F salınımları hususunda özel bir indirgeme tedbiri bulunmamaktadır.

2.3.6. Magnezyum Üretimi

Magnezyum, Dünya'da en çok bulunan elementlerdendir ve yer kabuğunda bulunan minerallerin %2'si magnezyum içerir. Magnezyum cevherinin manyezit, dolomit ve karnalit gibi

¹³ European Dioxin Inventory – Results. Secondary Zinc Production. Retrieved from, <http://ec.europa.eu/environment/archives/dioxin/pdf/stage1/seczinc.pdf>.

farklı türleri vardır. Aynı zamanda deniz suyu, okyanuslar, kuyular ve göller magnezyum kaynaklarıdır¹⁴.

Magnezyum hafif olması ve yüksek mukavemet gibi özellikleri sebebiyle, özellikle otomotiv sanayisinde giderek artan bir potansiyele sahiptir. Magnezyum savunma sanayi, elektronik sanayi, uçak sanayi ve beyaz eşya sanayilerinde kullanılır. Magnezyum metali özellikle son 10 yılda gittikçe artan bir oranda kullanım alanı bulmuştur. Magnezyum, üretim sürecindeki problemler çözüldüğü takdirde geleceğin ileri teknoloji malzemesi olacaktır. Metalik magnezyum üretimi için termal redüksiyon ve elektrolitik yöntem olmak üzere iki ana yöntem mevcuttur. Termal redüksiyon yöntemi daha çok kullanılmaktadır. Termal yöntemlerde silikotermik yöntem, alüminotermik yöntem, Magnetherm prosesi ve Pidgeon prosesi ön plana çıkmıştır. Termal proses yöntemi yüksek sıcaklıklarda (1200°C üzeri) yapılmakta olup, silisyum ve alüminyum kullanılarak metalotermik redüksiyon reaksiyonlar ile magnezyum metali buhar olarak elde edilmektedir. Termal prosesler vakum altında yapılmakta ve magnezyum metali buhar fazından yoğunlaştırılmaktadır. Redüksiyon işlemlerinden sonra rafinasyon uygulanarak safsızlıklar temizlenmektedir. Elektrolitik yöntemde ise susuz magnezyum klorit tuz elektroliti kullanılır, bu yöntemde hammadde olarak genellikle manyezit kullanılır ve elektrolitik hücrelere beslenmeden önce HCL ile liç, saflaştırma ve dehidratasyon gibi ön işlemlerden geçirilir.¹⁵

Magnezyum rezervleri Rusya, Çin ve Kore'de yoğunlaşmıştır. 800.000 ton birincil magnezyum Çin'de üretilmiş olup, 2013 yılı toplam dünya üretimi 910.000 tondur. Birincil magnezyum üretiminin neredeyse tamamı Çin'de gerçekleşmektedir. Rusya 30.000 ton, İsrail 28.000 ton, Kazakistan 21.000 üretim ile diğer önemli üretici ülkelerdir¹⁵. Türkiye'de magnezyum metali ham maddesi boldur ve ilk birincil magnezyum üretim tesisi (Esan) 2014 yılında inşa edilmiş ve 2015 yılında üretime geçmiştir.

"Esan birincil magnezyum tesisi" kırma-eleme, kalsinasyon, ham madde hazırlama, redüksiyon, rafinasyon, retort dökümhanesi ve güneş enerjisi santrali ünitelerinden oluşur. Tesiste Pidgeon metodu kullanılır. Tesisin kapasitesi 15,000 tondur, üretim şuanda alalım ve 3 farklı saflık derecesinde olmak üzere külçe şeklinde yapılmaktadır¹⁶. Ülkemizde her yıl 3500-7000 ton magnezyum ithal edilmektedir¹⁵.

2.4. Kasıtsız KOK Emisyonlarının Kontrolü İçin Mevcut En İyi Teknikler (MET)

2.4.1. Entegre Demir-Çelik Sanayii

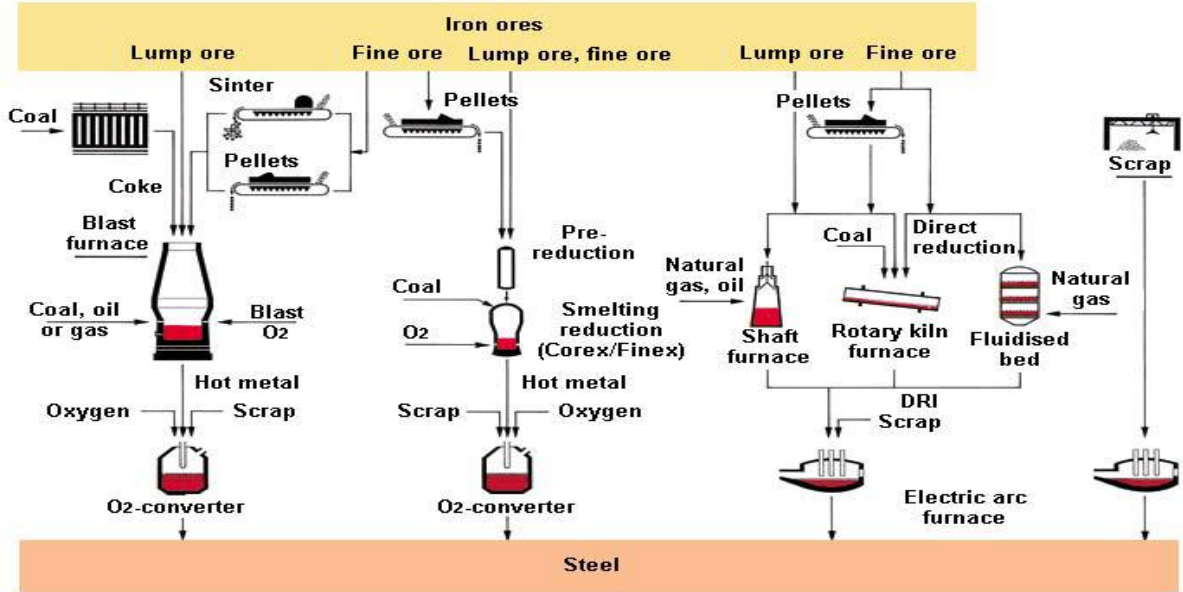
Entegre bir çelik fabrikasında, yüksek fırın 'sıcak metal' olarak da adlandırılan sıvı demirin oluşumunu sağlayan oksit cevherlerinin birincil olarak indirgendiği ana işlemsel birimdir. Modern yüksek performanslı yüksek fırınlar fiziksel ve metalürjik hazırlık gerektirir. İki tip demir

¹⁴ USGS. Magnesium Statistics and Information. Access on:24.12.2016. Retrieved from, <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/magnesium/>.

¹⁵İstanbul Sanayi Odası (2013). Termal Yöntemlerle Magnezyum Üretim Teknolojisinin Geliştirilmesi. Access on: 24.12.2016. Retrieved from, [http://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/Termal_Yontemlerle_Magnezyum_Uretim_teknolojisinin_ge listirilmesi-238.pdf](http://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/Termal_Yontemlerle_Magnezyum_Uretim_teknolojisinin_ge_listirilmesi-238.pdf).

¹⁶ ESAN Mg Plant. Access on : 24.12.2016. Retrieved from, <http://www.esanmagnezyum.com/>.

cevheri hazırlama tesisi vardır: sinter ve pelet. Sinter genellikle demirhanede toz cevher, artık ve katkı maddeleri karışımından üretilir.



Şekil 5. Ham Çelik Üretim Metotları¹⁷

2.4.1.1. Entegre Demir-Çelik Endüstrisi için Genel Met

Demir-çelik üretiminde, KOK'ların çoğu sinterleme esnasında oluşur. MET üzerine olan Stockholm Sözleşmesi yönergeleri PCDD/F emisyonlarının havaya salınımını azaltmak için aşağıdaki birincil ve ikincil önlemleri ve MET-ilişkin emisyon seviyelerini (MET-İES) içerir.

Birincil Önlemler

- Sinter bandının kararlı ve tutarlı işletilmesi
- Sürekli parametre izleme
- Atık gazın re sirkülasyonu
- Hammadde seçimi
- Hammadde hazırlanması
- Üre enjeksiyonu

İkincil Önlemler

Bertaraf Teknikleri:

- Adsorpsiyon/absorpsiyon ve yüksek verimde tozsuzlaştırma
- İnce ıslak tip toz tutma (fine wet scrubbing)

Genel Önlemler:

- Sinter atık gazlarından partiküllerin giderimi
- Sinter bandının üstünü kapama

¹⁷ EC, Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries December, 2001.

Demir-çelik endüstrisi için 2010/75/EU direktifi kapsamındaki **MET Sonuçlarına**¹⁸ göre, aşağıdaki **MET-İES** değerlerine ulaşılabilir:

- Demir sinterleme tesislerinde, **MET** ve **En İyi Çevresel Uygulamalar** ile ilişkilendirilen hava emisyonlarındaki PCDD/F performans seviyeleri **<0.2 ng I-TEQ/Nm³**tür.

Demir-Çelik endüstrisi için belirlenen Türk Endüstriyel Hava Kirliliği Yönetmeliğinin PCDD/F emisyonları limit değeri (0.1 ng/Nm³) Stockholm Sözleşmesi çerçevesindeki MET-İES değerlerinden daha katıdır. Dolayısıyla, güncel Türk mevzuatı gereğince, Stockholm Sözleşmesinin MET-İES değerleri ile karşılaştırıldığında Türkiye'deki sinter tesisleri daha katı emisyon limit değerlerine tabidir.

IED 2010/75/EU kapsamındaki **MET 7**, PCDD/F ve PCB oluşumunu ve salınımını azaltmak için bazı metotlar önermektedir.

2.4.1.2. IED 2010/75/EU Kapsamındaki MET Sonuçları

Sinter Tesisleri için MET Sonuçları

Hava Emisyonları

Kok'lar toz ile beraber havaya salınabileceği için, toz emisyonlarının kontrolüne yönelik **MET** de göz önünde bulundurulmuştur.

- Aşağıdaki tekniklerin birini ya da kombinasyonunu kullanarak sinter bantlarından çıkan PCDD/F ve PCB emisyonlarının azaltmak ve önlemek için **MET**:
 - PCDD/F, PCB ve onların prekürsörlerini içeren hammadde kullanımından kaçınma
 - Nitrojen bileşikleri ekleyerek PCDD/F oluşumunu azaltma
 - Atık gaz re sirkülasyonu
- Torba filtreyle ya da torba filtrelerin uygulanabilir olmadığı durumlarda elektrostatik filtrelerle tozsuzlaştırmadan önce sinter bandının atık gazına absorpsiyon maddeleri (kömür, seçilmiş kok kömürü, odun kömürü ve özel olarak hazırlanmış karbon absorbenleri) ekleyerek sinter bantlarından kaynaklanan birincil PCDD/F ve PCB emisyonlarını azaltmak için **MET**.

Kararlı hal şartlarında 6-8 saatlik rastgele numuneler üzerinden belirlenmiş, torba filtre için MET-İES **<0.05 – 0.2 ng I-TEQ/Nm³**, ileri seviye elektrostatik filtre için **<0.2 – 0.4 ng-I-TEQ/Nm³**tür.

¹⁸ Commission Implementing Decision of 28 February 2012 establishing BAT conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for iron and steel production. Retrieved from, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0135&from=EN>.

- Nem içeriğini düzenleyip küçük materyalleri kümeleyerek karıştırma aşamasından kaynaklanan birincil dağınık toz emisyonlarını azaltmak için **MET**.
- Torba filtre aracılığıyla sinter bandının atık gazından kaynaklanan toz emisyonlarını azaltmak için **MET**.
Torba filtrelerin kullanılabilir durumda olmadığı zaman ileri seviye elektrostatik filtre kullanarak sinter bandından kaynaklanan birincil toz emisyonlarını var olan tesislerde azaltmak için **MET**.

Toz için **MET-İES** değeri, torba filtre kullanıldığı durumlarda günlük ortalama değer üzerinden **<1 – 15 mg/Nm³**, elektrostatik filtre kullanıldığı durumlarda günlük ortalama değer üzerinden **<20 – 40 mg/Nm³**tür.

- Aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonunu kullanarak, toz emisyonlarını önlemek ve/ya da etkili bir ekstraksiyon elde etmek ve akabinde toz emisyonlarını azaltmak için sinter bandı çıkışı, sinter ufalama, soğutma, eleme ve konveyör transfer noktalarından kaynaklı ikincil toz emisyonları için **MET**:

- I. üstünü kapama ve/ya da çevreleme
- II. elektrostatik filtre ya da torba filtre

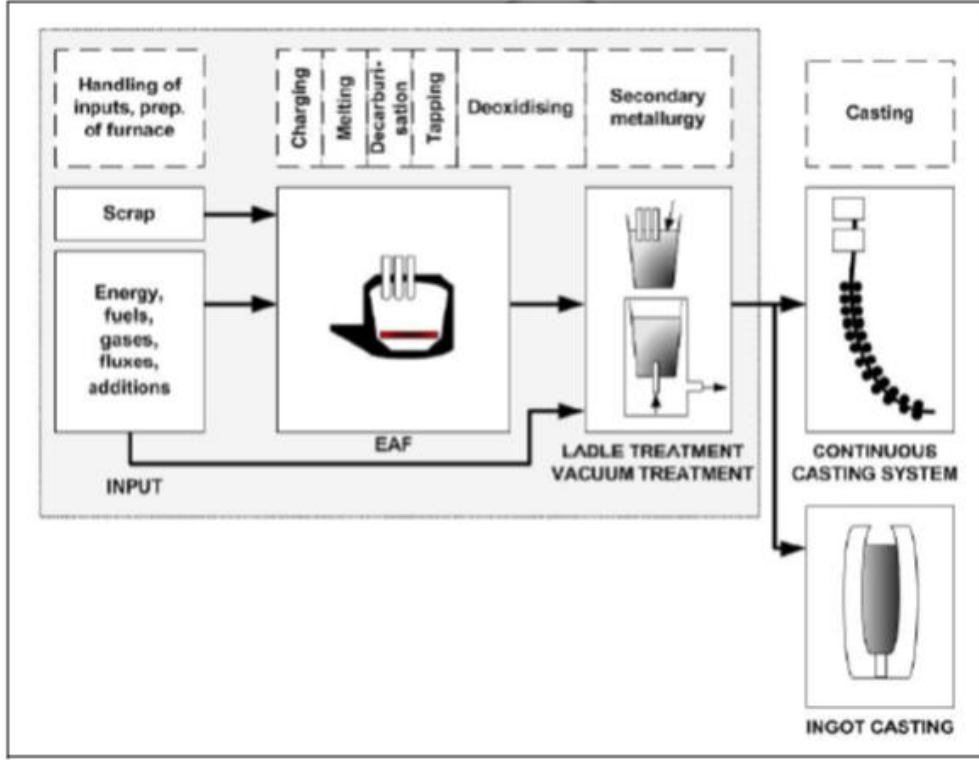
Torba filtre kullanıldığı durumlarda toz için günlük ortalama değer **MET-İES** değeri is **<10 mg/Nm³**, elektrostatik filtre kullanıldığı durumlarda ise **<30 mg/Nm³**tür.

Su ve Atıksu

- Aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonunu kullanarak, durulama suyunun kullanıldığı ya da ıslak atık gaz arıtma sisteminin uygulandığı sinter tesislerinde atık suyu arıtmak için **MET**:
 - Ağır metal çöktürme
 - Nötralizasyon
 - Kum filtreleme.

2.4.1.3. Elektrik Ark Ocağı ile Çelik Üretimi ve Dökümü

Geri dönüştürülmüş çeliğinin doğrudan eritimi (genellikle hurdanın) elektrik ark ocaklarında gerçekleştirilir. İşlem azımsanmayacak miktarda yüksek akım düşük voltaj elektrik enerjisi gerektirir ve atıklara, yan ürünlere (genellikle filtre tozu ve cüruf) ve hava emisyonlarına sebep olur. Demir oksit tozu, ağır metaller ve KOKlar (PCB, PCDD/F) ark ocaklarından kaynaklı ana hava emisyonlarıdır. Hurda çelik üretimi esnasında da PCB ve PCDD/F içeren cüruf üretilir.



Şekil 6. Elektrik Ark Ocağı ile Çelik Üretimi ¹⁹.

2.4.1.3.1. Genel MET

Birincil Önlemler

- Hammaddelerin kalitesini artırma
- Elektrik ark ocağı işleminin geliştirilmesi
- Büyük elektrik ark ocaklarından kaynaklı toz emisyonlarının sürekli ölçümü

İkincil Önlemler

- Gaz ve tozun etkili bir şekilde toplanması
- Torba filtre kullanımı
- Dış post-yakma sistemlerinin kullanımı
- Adsorbent enjeksiyonu

2.4.1.3.2. Elektrik Ark Ocağı ile Çelik Üretimi ve Dökümü için MET Sonuçları

Hava Emisyonları

- Elektrik ark ocaklarının birincil ve ikincil tozsuzlaştırma (hurda ön ısıtması, yükleme, eritme, eriyik akıtma, pota ocağı ve ikincil metalürji dahil) işlemleri için **MET**, aşağıdaki

¹⁹ EC, Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries December, 2001

tekniklerin birini kullanıp efektif bir ekstraksiyon elde etmek ve ardından torba filtre aracılığı ile tozsuzlaştırma yapmaktır.

- I. Direkt atık gaz ekstraksiyonunun (dördüncü ya da ikinci delik) bir kombinasyonu ve kapama sistemleri
- II. Direkt gaz ekstraksiyonu ve brülör ocağı sistemleri
- III. Direkt gaz ekstraksiyonu ve bütün bina tahliyesi (Düşük kapasiteli elektrik ark ocakları aynı ekstraksiyon verimini elde etmek için direkt gaz ekstraksiyonu gerektirmeyebilir).

MET ile ilişkilendirilen toplam ortalama gaz toplama verimi > % 98'dir. Günlük ortalama değer üzerinden toz için hesaplanan **MET-İES** < 5 mg/Nm³tür.

- Elektrik ark ocaklarının birincil ve ikincil tozsuzlaştırma (hurda ön ısıtması, yükleme, eritme, eriyik akıtma, pota ocağı ve ikincil metalürji dahil) işlemleri için **MET**, mümkün olduğunca PCDD/F, PCB ve prekürsörlerini içermeyen hammadde kullanarak ve aşağıdaki tekniklerin birini ya da bir kombinasyonunu uygun bir toz bertaraf sistemi ile beraber kullanarak PCDD/F ve PCB emisyonlarını azaltmak ve önlemektir.
 - I. Uygun bir post-yakma
 - II. Uygun hızlı su verme
 - III. Toz borusuna, tozsuzlaştırmadan önce, yeterli miktarda adsorpsiyon maddelerinin enjeksiyonu

Kararlı hal şartlarında 6-8 saatlik rastgele numuneler üzerinden hesaplanan PCDD/F için **MET-İES** değeri < 0.1 ng I-TEQ/Nm³tür.

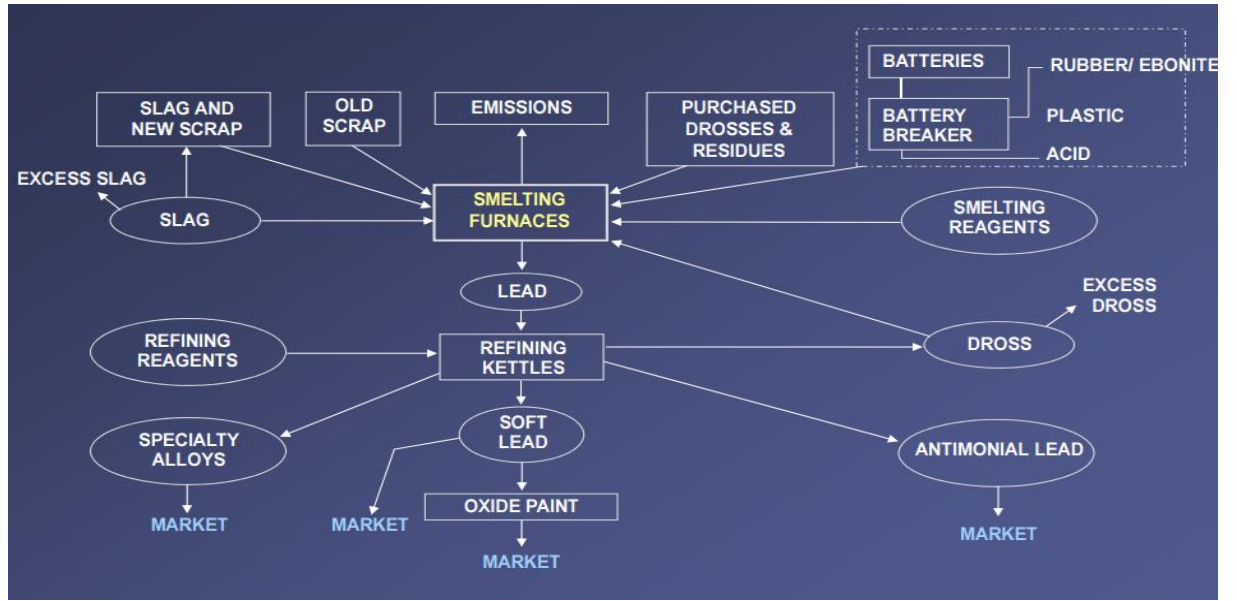
- Yerinde cüruf işlenmesi için **MET**, aşağıdaki tekniklerin birini ya da bir kombinasyonunu kullanarak toz emisyonlarını azaltmaktır.
 - I. Eğer uygunsa sonrasında atık gaz temizlemeyle, cüruf kırıcı ve elektrik tertibatlarının verimli bir şekilde ekstraksiyonu
 - II. Arıtılmamış cürufün kürekli yükleyicilerle taşınması
 - III. Bozulmuş materyaller için ekstraksiyon ya da taşıyıcı transfer noktalarının ıslatılması
 - IV. Cüruf depolama yığınlarının ıslatılması
 - V. Bozulmuş cüruf yüklendiğinde su sisi cihazlarının kullanımı

MET I metodunu kullanma durumunda, numune alım periyodu (sürekli olmayan ölçüm, en az yarım saatlik anlık numuneler) üzerinden hesaplanan, toz için **MET-İES** değeri < 10-20 mg/Nm³tür.

2.4.2. İkincil Kurşun Üretimi

İkincil kurşunun ana kaynakları, hurda otomobil kurşun-asit bataryaları, kablo kaplamaları, borular, plakalar ve kurşun yatak metallere dir. Kalay kökenli bir kurşun alaşımı olan lehim devre levhalarının işlenmesinden elde edilebilir. Kurşun izabesi, genellikle bir karbon kaynağına ve enerjiye, nötrleme maddelerine (kostik soda, soda külü, kireçtaşı...) ve sülfürü yakalamak ve kurşun geri kazanımını geliştirmek için özel eritkenlere ihtiyaç duyar. Hurda kurşun; sert kurşun elde etmek için yüksek fırınlarda, küçük parçacıklar halinde kurşun elde etmek için dönen yansımali fırınlarda işlenir.

İkincil hammaddelerde görülen küçük miktarlardaki klor PCDD/F oluşumuna neden olur. Yakma bölümünde ve atık gaz arıtma sistemlerindeki soğutma bölümünde (de novo sentezi) PCDD/F oluşumu söz konusu olabilir, özellikle eğer işleme giren ikincil materyaller plastik maddeler içeriyorsa. PCDD/F oluşumu çevresel bir sorundur ve PCDD/F'in yok edilmesi amaçlanır.



Şekil 7. Kurşun Arıtma Proses Şeması²⁰

2.4.2.1. Genel MET

Birincil Önlemler

- Hammaddelerin ayrıştırılması
- İşlemlerin kararlı ve tutarlı yürütülmesi
 - Fırın sıcaklığı en az 850 °C olmalı
 - Optimum işlem parametrelerinin, PCDD/F emisyonları azaltmak için sürekli takibi

²⁰ Secondary Lead Smelting (2016, December 10). Retrieved from, https://trainex.org/osc2012/uploads/543/OSC_2012_Ind_Process_04_Lead_Smelting.pdf.

İkincil Önlemler

- İkincil kurşun üretiminde kurutma işleminden kaynaklanan emisyonları azaltmak için torba filtre kullanımı

Tablo 9. Torba filtre kullandıktan sonra kurutma işleminden kaynaklı emisyon değerleri

Kirletici	Birim	Min.	Ave.	Mak.
PCDD/F	I-TEQ ng/Nm ³	0.18	0.18	0.18

- PCDD/F bertarafı için son yakıcıların kullanılması

Umicore Hoboken yüksek fırınında, işlem gazlarının yakılması < 0.005 ng I-TEQ/Nm³ (PCDD/F) emisyonlarını sağlıyor.

Tablo 10. Son yakıcısı bulunan bir fırının performans verisi

Parametre	Birim	İçerik
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm ³	< 0.1

- PCDD/F emisyonlarını azaltmak için rejeneratif termal oksitleyici kullanımı
- PCDD/F emisyonlarının önlenmesi ve azaltılması
 - Girdi materyallerindeki organik ve/ya da halojen içeriğinin azaltılması
 - Optimum yakma şartlarını kullanma
 - Dioksinlerin yüksek sıcaklıklardaki (> 850 °C) fırınlarda yok edilmesi
 - Fırının üst bölgesine oksijen enjeksiyonu
 - > 250 °C sıcaklıklarındaki yüksek toz içerikli egzoz sistemlerini kullanmaktan kaçınma
 - Post-yanma odası, son yakıcı ya da rejeneratif termal oksitleyici kullanma
 - 400 °C ve 200 °C arasındaki bir sıcaklıkta atık gazlara hızlı su verme uygulanması
 - Tozsuzlaştırmadan önce adsorpsiyon maddelerinin enjeksiyonu
 - Etkili bir toz toplama sisteminin kullanılması
- İkincil kurşun üretiminin tekrar eritme, arıtma ve döküm işlemlerinden kaynaklı PCDD/F emisyonlarını azaltmak için torba filtre ve venture ıslak yıkayıcı kullanımı

2.4.2.2. İkincil Kurşun Üretimi için MET Sonuçları

Hava Emisyonları

- PCDD/F hava emisyonlarının takibi için MET

- İkincil kurşunun ve kalay hammaddelerinin ergitilmesinden kaynaklı PCDD/F hava emisyonlarını azaltmak için **MET**, aşağıdaki tekniklerin birini ya da bir kombinasyonunu kullanmaktır.

Tablo 11. İkincil kurşun ergitilmesinden kaynaklı PCDD/F hava emisyonlarını azaltmak için teknikler

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Hammaddeyi, fırına ve kullanılan kirlilik giderme tekniklerine göre seçmek ve beslemek	Genellikle uygulanabilir
B	Küçük miktarlarda hammadde eklemek için şarj sistemleri	Sadece yarı-kapalı sistemlere uygulanabilir
C	Dahili yakma sistemi	Sadece eritme fırınlarına uygulanabilir
D	Son yakıcı ya da rejeneratif son yakıcı	Genellikle uygulanabilir
E	> 250°C sıcaklıklarında yüksek toz kaplamalı egzoz sistemlerinden kaçınma	Genellikle uygulanabilir
F	De novo sentezinden kaynaklı PCDD/F oluşumundan kaçınmak için hızlı su verme	Genellikle uygulanabilir
G	Filtrasyon sistemiyle desteklenmiş absorpsiyon maddelerinin enjeksiyonu	Genellikle uygulanabilir
H	Etkili bir toz toplama sistemi kullanımı	Genellikle uygulanabilir
I	Fırının üst bölgesinde oksijen enjeksiyonu	Genellikle uygulanabilir
J	Organik maddelerin emisyonlarını engellemek için yanma koşullarını optimize etmek	Genellikle uygulanabilir

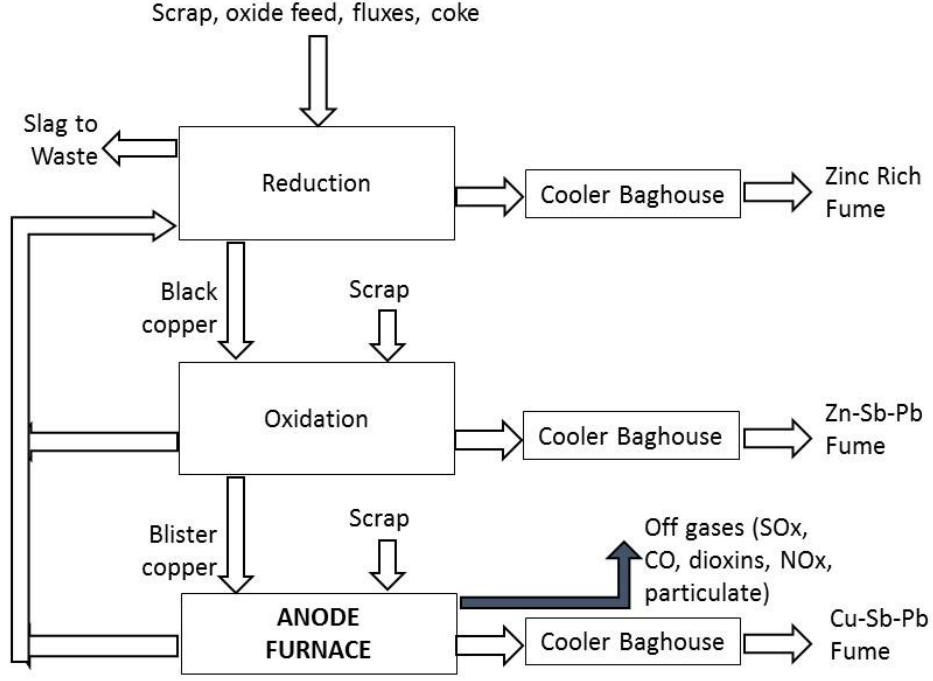
En az altı saatlik numuneler üzerinden hesaplanan **MET-İES** değeri $\leq 0.1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ 'tür.

2.4.3. İkincil Bakır Üretimi

İkincil kurşun pirometalurjik işlemlerle üretilir. Kullanılan işlem basamakları ikincil ham materyalin bakır içeriğine, boyut dağılımına ve diğer bileşenlerine bağlıdır^{21,22}. İkincil bakır üretiminin ana aşamaları ergitme, çevirme, ateş arıtımı, cüruf arıtımı ve saf alaşım hurdanın elektro arıtımı ve işlenmesidir. Ergitme aşaması genellikle PCDD/F emisyonlarının ana kaynağıdır.

²¹ Traulsen H., 'Plant Information – Copper industry (Draft)', Copper Expert Group, 1998.

²² Rentz, O. et al., Report on BAT in German Copper Production (Final Draft), University Karlsruhe (DFIU), 1999.



Şekil 8. İkincil bakır üretiminin basitleştirilmiş akış şeması

2.4.3.1. Genel MET

Birincil Önlemler

- Hammaddelerin ayrıştırılması
- İşlemlerin kararlı ve tutarlı yürütülmesi
 - Fırın sıcaklığı en az 850 °C olmalı
 - Optimum işlem parametrelerinin, PCDD/F emisyonları azaltmak için sürekli takibi

İkincil Önlemler

- Dönen kurutuculardan kaynaklı PCDD/F emisyonlarını azaltmak için son yakıcı + torba filtre kullanımı
- Kaçak emisyonların kontrolü
- Aktif karbon ile absorpsiyon

2.4.3.2. İkincil Bakır Üretimi için MET Sonuçları

Hava Emisyonları

- İkincil kurşun üretiminde bakırlaştırıcıların pirolitik arıtımından, ergitmeden, eritmeden, ateş arıtımından ve dönüştürme işlemlerinden kaynaklı PCDD/F emisyonlarını azaltmak için **MET**, aşağıdaki tekniklerin birini ya da bir kombinasyonunu kullanmaktır.

Tablo 12. PCDD/F hava emisyonlarını azaltmak için teknikler

	Teknik
A	Hammaddeyi, fırına ve kullanılan kirlilik giderme tekniklerine göre seçmek ve beslemek
B	Organik maddelerin emisyonlarını engellemek için yanma koşullarını optimize etmek
C	Yarı kapalı fırınlar için, küçük miktarlarda ham madde ekleyerek şarj sistemleri kullanma
D	Yüksek sıcaklıklardaki fırınlarda (> 850 °C) PCDD/F'ın termal olarak yok edilmesi
E	Fırının üst bölgesine oksijen enjeksiyonu
F	Dahili yakma sistemi
G	Post-yanma odası, son yakıcı ya da rejeneratif son yakıcı kullanımı
H	> 250 °C sıcaklıklarında yüksek toz kaplamalı egzoz sistemlerinden kaçınma
I	Hızlı su verme
J	Etkili bir toz toplama sistemiyle desteklenerek absorpsiyon maddelerinin enjeksiyonu

En az altı saatlik numuneler üzerinden hesaplanan **MET-İES** değeri PCDD/F için $\leq 0.1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ tür.

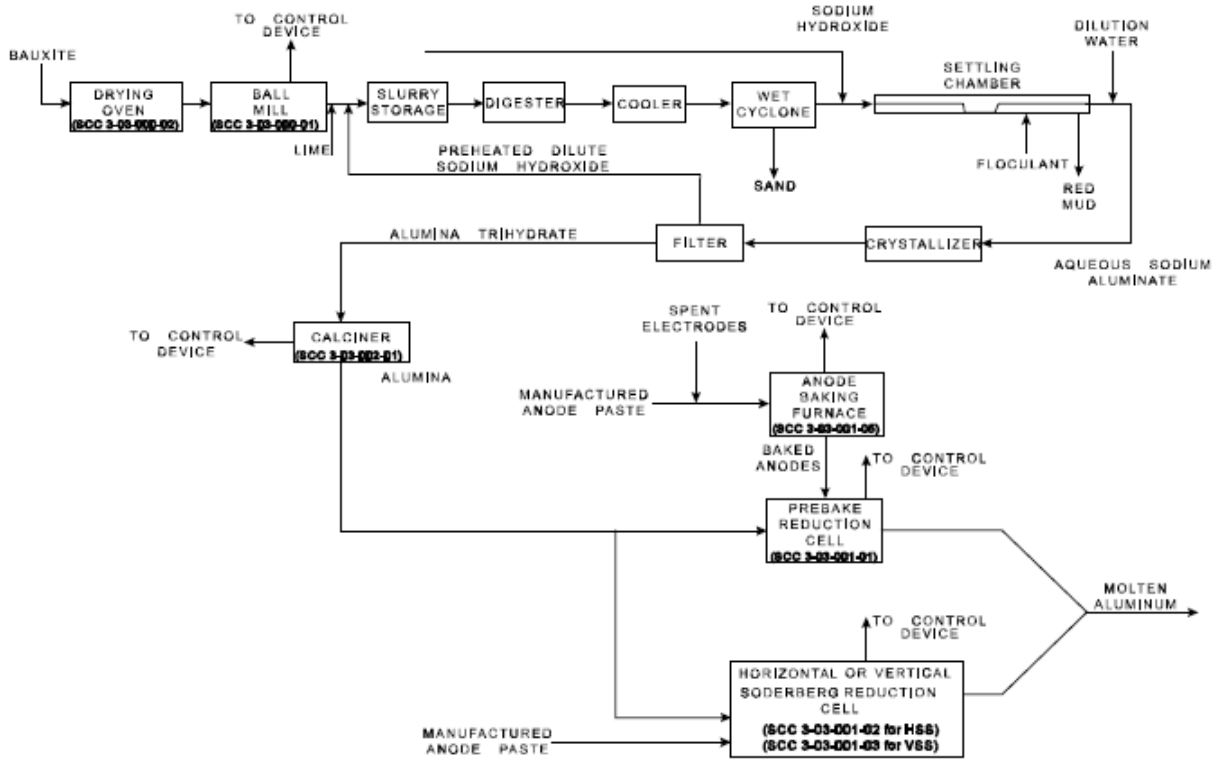
2.4.4. Alüminyum Üretimi

2.4.4.1. Birincil Alüminyum Üretimi

Birincil alüminyum üretimi, alüminyumun doğrudan maden cevherinden üretilmesi demektir. Cevher işlenir ve elektrolitik olarak element alüminyuma indirgenir.

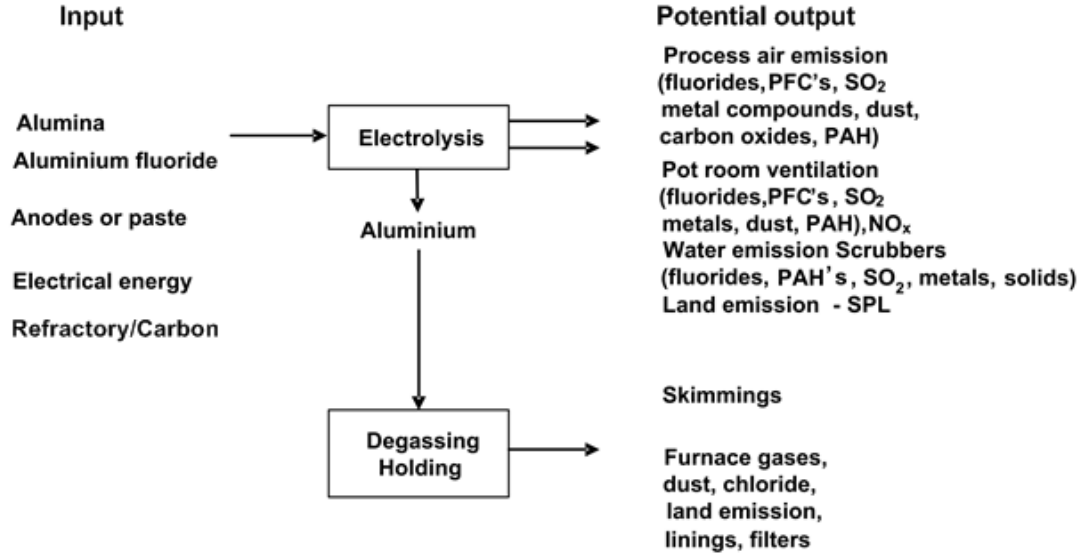
Birincil alüminyum üretimi genellikle iki aşamada gerçekleşir: alüminin boksitten üretilmesi ve birincil alüminyumun alüminden üretilmesi. Birincil alüminyum üretimindeki iki önemli işlem Bayer ve Hall-Heroult işlemleridir. Son işlem ise dökümdür.

Birincil alüminyum üretimi PCDD/F emisyonlarının önemli bir kaynağı değildir, ama grafit kökenli elektrotlardan dolayı bazı elektrolitik işlemlerde PCDD/F salınabilir.



Şekil 9. Birincil alüminyum üretimi akış şeması²³

²³ US EPA., Primary Aluminum production – Metallurgical Industries. Retrieved from, <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch12/final/c12s01.pdf>.



Şekil 10. Birincil alüminyum üretiminin girdi ve çıktıları²⁴

2.4.4.1.1. Genel MET

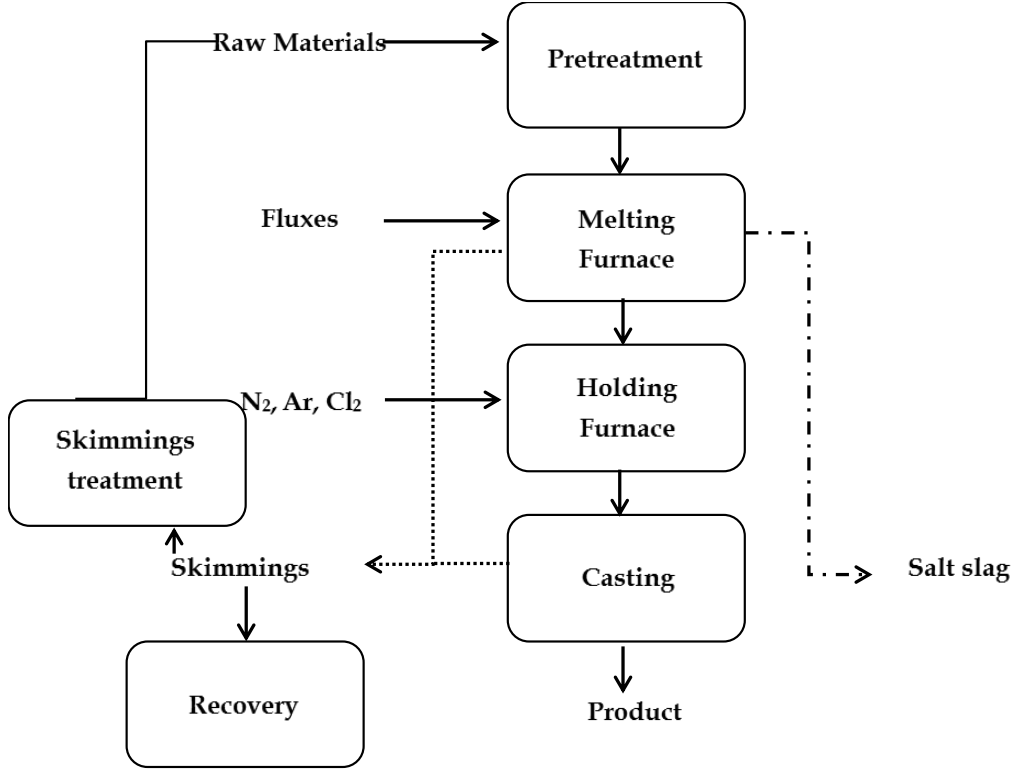
IED 2015/75/EU altında birincil alüminyum üretimi ile ilgili herhangi bir MET önerisi yoktur.

2.4.4.2. İkincil Alüminyum Üretimi

İkincil alüminyum hurdanın eritilmesinden elde edilir. İkincil alüminyum üretiminin iki temel özelliği, işleme tabi tutulan ham materyallerin çeşitliliği ve buna paralel olarak kullanılan fırınların çeşitliliğidir²⁵. Tipik işlem adımları ön arıtım, şarj, eritme, sıyırma, tutma, eritilmiş metalin işlenmesi ve dökümdür (Şekil 11).

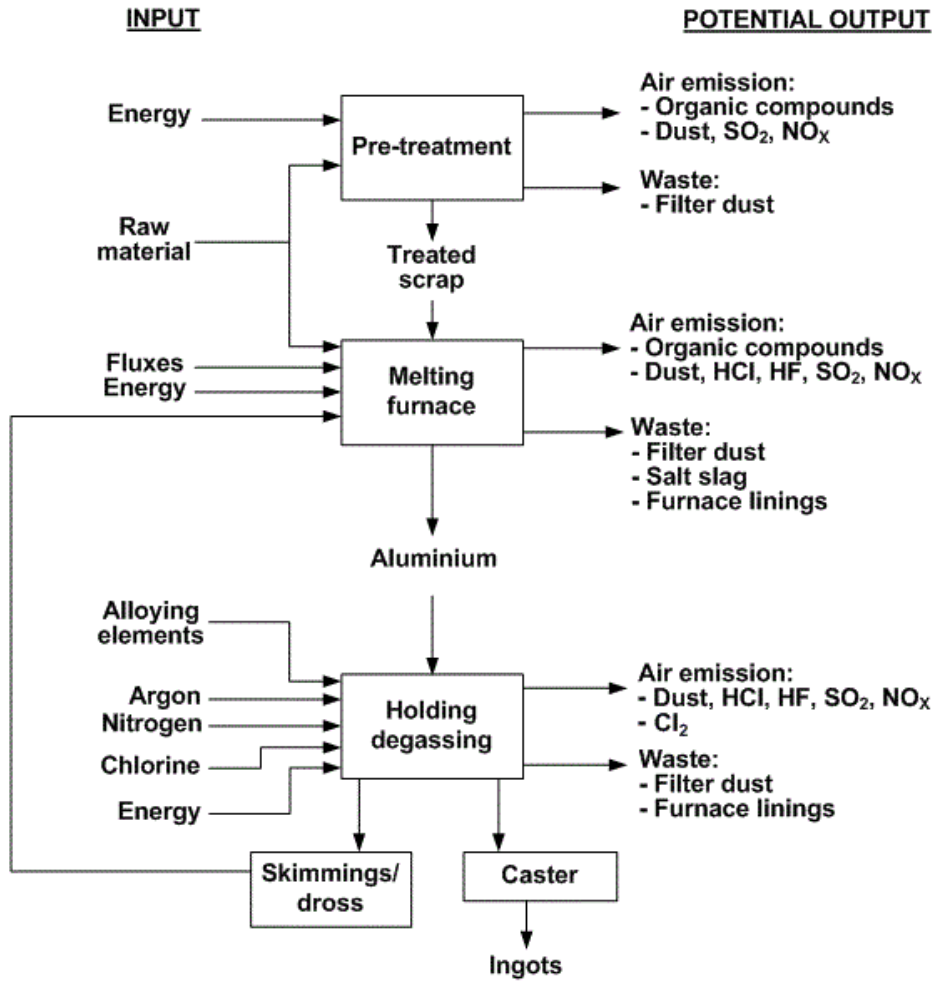
²⁴ Al Input., European Aluminum Association Input to Revision, 2008.

²⁵ ALFED, Secondary Aluminum Refining and Remelting, 1998.



Şekil 11. İkincil alüminyum üretim işleminin diyagramı

PCDD/F eritme ve arıtma fırınlarından havaya salınabilir. PCDD/F'in yanma bölgesinde ve de novo sentezinin soğutma bölümünde oluşumu mümkündür. Girdi materyallerinin içeriğinden ve tamamlanmamış yanmadan PCDD/F içeren toz salınabilir. Aynı zamanda, duman üretimi organik karbondan ve kıldan kaynaklanabilir ve bu PCDD/F oluşumuna sebep olabilir.



Şekil 12. İkincil alüminyum üretiminin girdi ve çıktıları

2.4.4.2.1. Genel MET

Birincil Önlemler

- Girdinin işlemlerden önce ayrıştırılması
 - Klorlu maddelerin, plastiklerin, organik maddelerin ve yağın bertaraf edilmesi
 - Sentrifügasyon ve kurutma
- Metal talaşından kaynaklanan PCDD/F'ı eritme işleminden önce kaldırmak için talaş kurutucu, son yakıcı, kireç enjeksiyonu and torba filtre kullanımı
- İşlemlerin kararlı ve tutarlı yürütülmesi
 - Fırın sıcaklığı en az 850 °C olmalı
 - Optimum işlem parametrelerinin, PCDD/F emisyonları azaltmak için sürekli takibi
- Eritme boyunca magnezyumun kaldırılması

İkincil Önlemler

- Metal talaşından kaynaklanan yağ ve organik maddeleri (PCDD/F dahil) eritme işleminden önce kaldırmak için teknikler
 - Sentrifügasyon
 - Kurutma
- Yüksek verimli toz bertarafı
- Eritme fırınından çıkan PCDD/F emisyonlarını azaltmak için son yakıcı ya da dahili yakma sistemi kullanmak
- Asit gazları ve organik karbon (PCDD/F dahil) emisyonlarını azaltmak için absorbent maddeleri
 - Aktif karbon enjeksiyonu
 - Kireç ya da sodyum bikarbonat enjeksiyonu
- Katalizörlerle kaplanmış filtre kullanımı
- Eritme işleminden çıkan PCDD/F ve toz emisyonlarını azaltmak için torba filtre kullanımı

2.4.4.2.2. İkincil Alüminyum Üretimi için MET Sonuçları

Hava Emisyonları

- Hava emisyonları engellemek ve azaltmak için **MET**, aşağıdaki tekniklerin birini ya da ikisini de kullanarak eritme işleminden önce metal talaşından çıkan yağı ve organik maddeleri bertaraf etmektir.

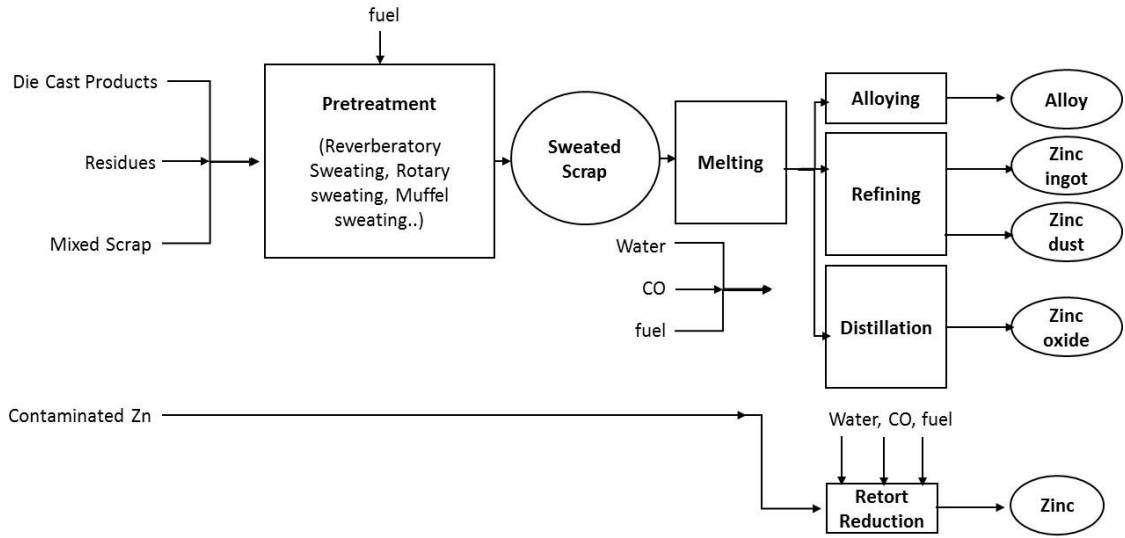
	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Sentrifügasyon	Yağla yüksek derecede kirlenmiş metal talaşına uygulanabilir sadece
b	Kurutma	Genellikle uygulanabilir. Yağla çok kirlenmiş metal talaşı için, kurutmadan önce sentrifügasyon uygulanır.

- Toz ve PCDD/F emisyonlarını azaltmak için **MET** torba filtre kullanmaktır. PCDD/F için **MET-İES 0.002 ng I-TEQ/Nm³** ile **0.15 ng I-TEQ/Nm³** arasındadır.
- Kirlenmiş ikincil ham materyallerden (örneğin metal talaşı) ve eritme fırınından çıkan organik maddeleri ve PCDD/F hava emisyonlarını azaltmak için **MET**, aşağıdaki tekniklerin biriyle ya da bir kombinasyonu ile torba filtre kullanmaktır.
 - Kullanılan kirlilik uzaklaştırma tekniklerine ve fırına göre ham materyali seçmek ve beslemek
 - Dahili yakma sistemi (Sadece eritme fırınları için)
 - Son yakıcı
 - Hızlı su verme
 - Aktif karbon enjeksiyonu

En az altı saatlik numuneler üzerinden hesaplanan MET-İES değeri PCDD/F için $\leq 0.1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ tür.

2.4.5. İkincil Çinko Üretimi

İkincil çinko ilk olarak bir ayrıştırma işlemine sokulur. Manyetik ayırma, batır yüzdür yöntemi ve elle ayrıştırma çinkoyu diğer şeylerden ayırmak için kullanılan metotlardır. Ayrıştırmadan sonra, pirinç tesislerinden, haddelenmiş çinko parçalarından ya da basınçlı parça dökümden gelen yeni hurdayla çinko eritilir. Çinko, bir kazanda, pota ocakta ya da elektrik endüksiyon ocağında eritilir. Eritme, safsızlıkları gidermek için kullanılır ve ayrıca eritme erimiş çinkonun yüzeyinden yüzülmüş cüruf üretir. Daha sonra çinko ya kalıplara dökülür ya da artıcılara gönderilir. Cüruftan, basınçlı parça dökümden ve diğer çinko bakımından zengin kaynaklardan gelen yüksek kalite hurda ileri bir işlem olmaksızın tekrar eritilir. Geri kazanılan çinko galvanize edilebilir ya da bakırla, magnezyumla, demirle, kurşunla, kadmiyumla ya da kalay üretimiyle alaşım oluşturabilir. Çinko metalleri daha güçlü kılar²⁶.



Şekil 13. İkincil kurşun işleminin proses akış şeması²⁶

Eğer PCDD/F içeren ikincil materyaller ya da organik materyallerle kirlenmiş ikincil materyaller kullanılırsa PCDD/F ve VOC'lar ortaya çıkabilir. Tavlama, pirometalürjik ve döküm işlemlerinden PCDD/F salınabilir.

Özellikle bir prosesi besleyen ikincil materyaller plastik maddeler içeriyorsa, yanma bölgesinde ve de novo sentezinin soğutma bölümünde PCDD/F oluşumu görülebilir²⁷.

2.4.5.1. Genel MET

Birincil Önlemler

- Proses girdilerinin ayrıştırma
- İşlemlerin kararlı ve tutarlı yürütülmesi

²⁶ USEPA, Profile of the Nonferrous Metals Industry, EPA 310-R-95-010.

²⁷ Austria M168, Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten Monographien, M-168, Wien,, 2004

- Fırın sıcaklığı en az 850 °C olmalı
- Optimum işlem parametrelerinin, PCDD/F emisyonları azaltmak için sürekli takibi

İkincil Önlemler

- PCDD/F dahil olmak üzere, dönen Waelz ocaklarının eritme işleminden gelen emisyonları önlemek ve azaltmak için teknikler
 - Toz odası
 - Torba filtre
 - Adsorbent eklenmesi
 - Rejeneratif termal oksitleyici
- Son yakıcı kullanımı
- Aktif karbon absorpsiyonu

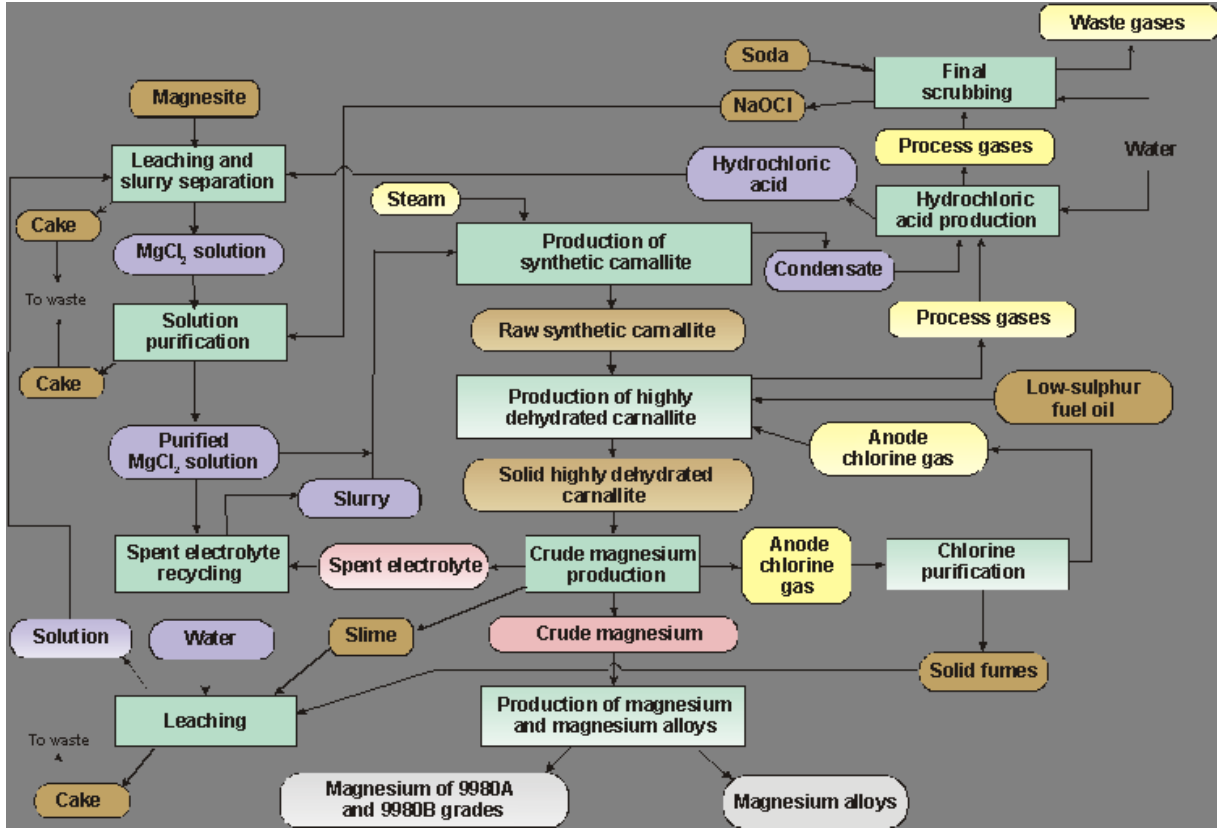
2.4.5.2. İkincil Çinko Üretimi için MET Sonuçları

Hava Emisyonları

- Metalik ve karışık metalik/oksidik arıklardan ve cüruf dumanlama fırınından ve Waelz ocağından gelen metal ve toz emisyonlarını azaltmak için **MET**, torba filtre kullanmaktır.
- Metalik ve karışık metalik/oksidik arıklardan ve cüruf dumanlama fırınından ve Waelz ocağından gelen metal ve toz emisyonlarını azaltmak için **MET**, aşağıdaki tekniklerinin birini ya da bir kombinasyonunu kullanmaktır.
 - Torba filtreden ve/ya da elektrostatik çöktürücüden sonra adsorbent (aktif karbon ya da linyit kömürü) enjeksiyonu
 - Termal oksitleyici
 - Rejeneratif Termal Oksitleyici (güvenlik problemlerinden dolayı uygulanmayabilir)
- En az altı saatlik numuneler üzerinden hesaplanan **MET-İES** değeri PCDD/F için **≤ 0.1 ng I-TEQ/Nm³**tür.

2.4.6. Magnezyum Üretimi

Magnezyumun üretimi için iki ana rota vardır. İlk proses magnezyum kloridi ham materyallerden elde eder ve onu erimiş tuz elektrolizi ile metale dönüştürür. İkinci proses tipi ise, ferrosilikonla ya da alüminyumla yüksek sıcaklıklarda magnezyum oksidi indirgemektir.



Şekil 14. Magnezyumun magnezyum oksit kaynaklarından üretilmesini gösteren akış şeması

700°C – 800°C sıcaklıklarda Cl₂ atmosferinde ısıtılarak magnezyum oksit ve kok peletleri magnezyum kloride bir fırında dönüştürülür ve bu PCDD/F oluşumuna neden olur²⁸. HCl ve grafit palaları (klorinasyon) kullanarak magnezyum oksit saflaştırılması ya da grafit elektrotları kullanarak MgCl₂'in elektrolizi diğer muhtemel PCDD/F kaynaklarıdır²⁹.

2.4.6.1. Genel MET

Birincil Önlemler

- Grafit anotların grafit olmayan anotlarla (belki metal anotlar) değiştirilmesi

İkincil Önlemler

Hava Emisyonları

- Külleştirmeden önce, seri halde yağ yıkayıcı ve yağ elektrostatik çöktürücü ile klorinatörlerden yükselen atık gazları temizleme ve torba filtre kullanarak magnezyum elektroliz prosesinden gelen hapsolmuş tuzları temizleme ve kaldırma

²⁸ Oehme M., Larssen S. and Brevik E.M., "Emission Factors of PCDD/CDF for Road Vehicles Obtained by a Tunnel Experiment.", Chemosphere 23:1699-1708, 1991.

²⁹ UNEP, Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases, UNEP, Geneva, 2005.

- Aktif karbon kullanımı: Cogburn magnezyum projesinde, iki tane klorlü hidrokarbon bertaraf sistemi vardır; ikisi de sıvı atıklardaki klorlü hidrokarbonların aktif karbonla bertarafına dayanır.

Su ve Atıksu

- Nanofiltrasyon ve katı atıklar ve artıklar için özel olarak tasarlanmış koruma gibi tekniklerle atıkların arıtımı

2.4.6.2. Magnezyum Üretimi İçin MET Sonuçları

Mevcut Stockholm Sözleşmesi dokümanlarında magnezyum üretimi için MET sonuçları yer almamaktadır. Farklı magnezyum üretim proseslerinden yükselen PCDD/F emisyonları için farklı mevcut tekniklerin performans seviyelerini gösteren veri yoktur.

3. Bileşen 3.2.2 –Eğitim

3.1. Eğitimin Kapsamı

Eğitim faaliyetinin amaçları aşağıda belirtildiği gibidir:

1. Hedef kitlenin bilgi eksikliğinin giderilmesi amacıyla eğitim ihtiyaçlarının değerlendirilmesi. Bu değerlendirme, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve örneğin demirli ve demir dışı metal sanayisi gibi kasıtsız üretim sonucu oluşan Kalıcı Organik Kirlenmeleri (u-POPs) yayan öncelikli bazı ana sanayilerin temsilcileri ile görüş alışverişinde bulunulması ve birlikte hareket edilmesini kapsar.

2. Kasıtsız Üretim Sonucu Oluşan KOK'ların emisyonlarının azaltılması amacıyla, sanayi ölçeğinde MET/En İyi Çevre Uygulamaları ile ilgili inovatif eğitim materyali tasarlanması. Bu materyal, öncelikli olarak kasıtsız üretim sonucu oluşan KOK'ları yayan demir ve demir dışı metal sanayisi odaklı olarak, her sanayi sektörünün özelliklerini ve proseslerini içermelidir. Eğitim materyali UNIDO'nun benzer projelerinden ve aynı şekilde diğer ulusal, bölgesel ve dünya çapında örneklerden başarı hikayelerini içermelidir. Eğitim materyalinin geliştirilmesi sürecinde, SC sekreterliği tarafından geliştirilen MET VE En İyi Çevre Uygulamaları kılavuzları dikkate alınacaktır.

3. Projenin amaçları ile uyumlu 2 günlük eğitim yapılması. Yürütülen eğitimin, katılımcıların bilgilerini değerlendirerek takip edilmesi ve eğitimi oturumunda olan tartışma, konuşmalar, sonuçlar ve tavsiyeler ile ilgili rapor hazırlanması.

Buna bağlı olarak, bileşen 3.2.2'nin 3 ana çıktısı şu şekildedir:

Çıktı 1 – Eğitim İhtiyaçları Değerlendirme Raporu

Çıktı 2 – Eğitim Materyali

Çıktı 3 – Eğitim Değerlendirme Raporu

3.2. Eğitim İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi

Verimli eğitim, eğitime yatırılan kaynakların eğitimin nerelerde gerektiğine ve eğitim yatırımlarına olumlu dönüşün nerelerde garanti edildiğine dair konularda odaklandığına emin olmak adına eğitilenlerin neye ihtiyacı olduğunun bilinmesine bağlıdır. Eğitim İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi (EİD) herhangi bir verimli eğitim programı veya olayı için önemli bir ön gereklilik olarak düşünülmektedir. Proje kapsamında, bir EID Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) ve birincil kasıtsız üretilen KOK salınımı yapan sektörler olarak demirli ve demir dışı metal sanayisi ana sanayi temsilcileri ile kurulan bağlantı ve danışma süreci sonrasında ihtiyaç duyulan bilgiler ve elde olan bilgiler arasındaki “boşluk” u kapatmak adına yapılır. Eğitim materyallerinin hazırlanma sürecinde ilerlemeden evvel, hazırlanmış olan bir anket formu (Ek 1) sanayi temsilcilerine (demir ve demir dışı metal sanayisi altındaki alt sektörler) ve seçilmiş Çevre ve Şehircilik Bakanlığı çalışanlarına gönderilir.

Anket sonuçları Tablo 13’ de sunulmuştur. Görüldüğü üzere, ankete katılanların 2/3 ü Stockholm Sözleşmesi ile ilgili herhangi bir eğitime katılmamışlardır. Ancak, pek çoğu bağlantılı işlerde bulunmuşlardır. Katılımcıların yarısı kasıtsız üretilen KOK’ların azaltılması için MET/BEPs konusuna aşinadır ama sadece bir katılımcı “Bu yönergeleri daha evvel kullandınız mı? “ sorusuna “Evet.” Cevabını vermiştir. Katılımcıların 2/3 ünden fazlası kuruluşlarının kasıtsız üretilen KOK’ların kontrolü ve azaltılması için yatırımlar yaptığını belirtmiştir. Buna paralel olarak, katılımcıların çoğu kasıtsız üretilen KOK’ların kontrolü ve azaltılmasına dair bilgi sahibi olduklarını belirttiler.

Geri dönüşler için yapılan genel değerlendirme katılımcıların çoğunun kasıtsız üretilen KOK’lara dair herhangi bir eğitim almamalarına rağmen, bu konuya ve kasıtsız üretilen KOK’ların kontrolü için MET/BEP uygulamalarına duyulan ihtiyaca dair bazı temel bilgilerinin bulunduğunu göstermiştir. Bu bilgilere dayanarak, eğitim materyallerinin ana hatları belirlenmiş ve eğitim dokümanları hazırlanmıştır.

Tablo 13. Eğitim İhtiyaçları Anket Sonuçları

Soru	“Evet” cevapları	“Hayır” cevapları
Stockholm Sözleşmesi ile ilgili herhangi bir eğitim programına katıldınız mı?	6	12
Stockholm Sözleşmesi kapsamında sektörünüz ile ilgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmüş olan çalışmalara katıldınız mı?	3	14
Stockholm Sözleşmesi kapsamında sektörünüz özelinde kasıtsız KOK salımlarının (ör. dioksin/furan) azaltılmasına yönelik hazırlanmış olan Mevcut En İyi Teknikler (MET)/En İyi Çevre Uygulamaları kılavuzlarını biliyor musunuz?	9	8
Biliyor iseniz bu kılavuzları hiç kullandınız mı?	1	7
Kuruluşunuz kapsamında kasıtsız KOK salımlarının (ör. dioksin/furan) azaltımına ve kontrolüne yönelik herhangi bir çalışma ve/veya yatırım yapıldı mı?	3	13
Cevabınız evet ise ne tür bir çalışma ve/veya yatırım yapıldı açıklar mısınız?	1. Trafolarda bulunan PCB lerin artık kullanılmaması gerektiği yerine başka alternatif malzemelerin kullanılması gerektiği ile ilgili çalışmalar yaptık. 2. İzaydaş atık yakma tesisinde çalışmalar yapıldı.	

Soru	"Evet" cevapları	"Hayır" cevapları
Avrupa Birliği (AB) Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU) kapsamında sektörünüz için yayımlanan Mevcut En İyi Teknikler (MET) Referans Dokümanlarını biliyor musunuz?	6	10
Cevabınız evet ise ne zaman ve ne sıklıkla kullanıyorsunuz?	1.İhtiyaç duyulması halinde referans kaynak olarak kullanılmaktadır belirli bir periyodu yoktur. 2. Konuyla ilgili katıldığım birkaç eğitim ve toplantıda gündeme geldi, çalıştığım birimde henüz bu dokümanları kullanma ihtiyacı olmadı.	
Avrupa Birliği (AB) Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU) kapsamında sektörünüz için belirlenen dioksin/furan emisyon limit değerlerini biliyor musunuz?	3	13
Cevabınız evet ise kurumunuz/kuruluşunuz kapsamında söz konusu emisyon limit değerlerini yerel mevzuat gereklilikleri kapsamında karşıladığınızda ne görüyorsunuz?	-	-
Kurumunuzda/kuruluşunuzda son 1 yıldır AB Mevcut En İyi Teknikler (MET) Referans Dokümanları kapsamında herhangi bir çalışma ve/veya yatırım yapıldıysa bunun kapsamını açıklar mısınız?	1.Bu konuda bilgiye sahip değilim. 2.Çevre ve Şehircilik İstanbul İl Müdürlüğü	
Kuruluşunuz kapsamında kasıtsız KOK salımlarının (ör. dioksin/furan) azaltımına ve kontrolüne yönelik herhangi özel bir başlıkta bilgi ihtiyacınız var mı?	5	8
Cevabınız evet ise, tanımlayınız.	1.Birimimizde Türkiye için hava kirleticileri hesaplıyoruz. Bu nedenle dioksin-furan, ağır metal vb. ilgili verilere ihtiyaç bulunmaktadır. 2. Yağlı tufalin yağsızlaştırma işlemi ile ilgili dünyada ki var olan uygulamalar veya teknikler ile ilgili bilgi paylaşımı yararlı olur. 3. Kasıtsız KOK salınımları konusunda özel değil ancak genel başlık olarak bilgi ihtiyacım bulunmaktadır. Daha önce eğitim konusuyla ilgili herhangi bir çalışmaya ya da bilgi paylaşım platformlarına katılımım olmamıştır	

3.2.1. Eğitim İhtiyaçları Değerlendirme Raporunun Amaçları

Eğitim ihtiyaçları değerlendirme raporunun amaçları şu şekildedir:

- Demir ve demir dışı metal sanayi gibi kasıtsız üretilen KOK emisyonuna sebep olan öncelikli sanayilerin temsilcilerinin mevcut yetkinlik düzeyinin, beceri veya bilgilerinin belirlenmesi.
- Sanayi temsilcilerin teknik eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi.
- Eğitimin genel içeriğinin belirlenmesi.
- MET/BEP demonstrasyonları için uygulama düzenlemelerini yapmak.

- Tekrar eden çabalardan ve çalışmalardan kaçınmak ve sınırlı olan kaynakların maksimum seviyede kullanılması için, ülkedeki ilgili önceliklerin dikkate alınmasını sağlamak.

3.2.2. Anket

Basit bir anket geliştirilmiştir ve bu anket bakanlık personeline, demir ve demir dışı metal sanayi gibi kasıtsız üretilen KOK emisyonuna sebep olan öncelikli sanayilerin temsilcilerine yöneltilmiştir (Ek 1). Anket, katılımcıların eğitim ihtiyaçlarının anlaşılacağı şekilde tasarlanmıştır.

3.3. Eğitim Materyali

Eğitimin kapsadığı başlıklar aşağıdakilerdir:

- Stockholm Protokolünün anlaşılması
- Temiz üretimin anlaşılması
- Öncelikli olan demirsiz sanayi sektörlerinde Mevcut En İyi Teknikleri ve En İyi Çevre Uygulamalarının anlaşılması
- Mevcut En İyi Teknikleri ve En İyi Çevre Uygulamalarının ile ilgili örnek durum çalışmaları

Kullanılan eğitim materyallerinin elektronik versiyonları rapora ek olarak verilmektedir.

3.4. Eğitimciler ve yardımcıları

Aşağıdaki eğitimciler, eğitim vermişlerdir:

Tablo 14. Eğitimcilerin İsimleri ve Kurumları

İsim	Kurum
Dr. Ülkü Yetiş	Ulusal Uzman (U-POPs), Ana Eğitimci
Derya Sarıoğlu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Zeliha Ünal	UNIDO

Sayın Şenol Ataman açılış ve kapanış oturumlarını yönetmiştir. Dr. Ülkü Yetiş ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığında çalışan teknik personel ile işbirliği halinde tartışmaları yönetmiştir.

3.5. Eğitim Programının Tarihi ve Yeri

Eğitim 7-8 Aralık tarihlerinde, Holiday Inn Hotel Ankara'da gerçekleştirilmiştir.

3.6. Nihai Faydalanıcılar

Eğitim ağırlıklı olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve ilgili bakanlıkların teknik personeli ve çeşitli demir dışı metal sanayilerin bünyelerinde bulunan, öğrenilen bilgiyi kendi faaliyetlerinde ve çevre halkının yararına uygulayabilecek teknik personeller için düzenlenmiştir.

3.7. Eğitim Programı

Eğitim 2 günlük seminer olarak düzenlenmiş ve ağırlıklı olarak projenin iş tanımı doğrultusunda bütün katılımcılar için faydalı olan konuları kapsamıştır. Ayrıca katılımcıların asistanları ve çalışma arkadaşları için eğitimin gelecekteki olası faydaları da dikkate alınmıştır. Tablo 15’de eğitimin tam programı gösterilmektedir.

3.8. Lojistik

Tüm lojistik UNIDO ekibi tarafından düzenlenmiştir.

Eğitim Türkçe dilinde gerçekleştirilmiştir.

3.9. Eğitim Katılımcıları

Eğitimde bulunan katılımcılar Ek 2’de gösterilmektedir. Gösterildiği gibi hedef kitle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı teknik personeli ve demir dışı metal sanayilerinde çalışan mühendisler olarak belirlenmiştir. Esas itibarıyla, katılımcılar çevre, tarım, su ve sağlık ofisleri arasında değişen, ilgili bakanlıklar ve ulusal ajansların geniş bir kesitini temsil etmiştir. 56 katılımcının yaklaşık %10’u demir dışı metal sanayi temsilcileriydi.

Tablo 15. Eğitim Programı

1. Gün		
09:30 -10:00	Kayıt	
10:00 - 10:45	Açılış Konuşması	Şenol Ataman, Bursev Doğan Artukoğlu
10:45 - 11:00	Kahve Arası	
11:00 - 12:30	Stockholm Sözleşmesi, kasıtsız üretilen KOK’lar	Dr. Ülkü Yetiş
12:30 - 13:30	Öğle Arası	
13:30 - 14:30	Kasıtsız üretilen KOK’ların emisyon kontrolü hakkında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülen faaliyetler– Hava Kalitesi Yönetimi	Derya Sarıoğlu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
14:30 – 15:30	Temiz Üretim – MET/En İyi Çevre Uygulamaları	Dr. Ülkü Yetiş
15:30 – 15:45	Kahve Arası	
15:45 – 17:00	Kasıtsız üretilen KOK emisyonlarının azaltılması- MET/En İyi Çevre Uygulamaları– Bölüm I	Dr. Ülkü Yetiş
2. Gün		
9:30 – 10:00	Kayıt	
10:00 – 11:15	Kasıtsız üretilen KOK emisyonlarının azaltılması- MET/En İyi Çevre Uygulamaları– Bölüm I	Dr. Ülkü Yetiş
11:15 - 11:30	Kahve Arası	
11:30 - 12:30	Cinsiyet Eşitliği	Zeliha Ünalı Birleşmiş Milletler
12:30 - 13:30	Öğle Arası	
13:30 - 14:45	MET/En İyi Çevre Uygulamaları Örnek Durum Çalışmaları	Dr. Ülkü Yetiş
14:45 - 15:00	Kahve Arası	
15:00 - 16:00	MET/En İyi Çevre Uygulamaları Örnek Durum Çalışmaları	Dr. Ülkü Yetiş
16:00 - 16:30	Tartışmalar	
16:30	Kapanış	Şenol Ataman

3.10. Eğitim Değerlendirmeleri

Raporun bu bölümünde, öncelikli sanayi sektörlerinde MET/En İyi Çevre Uygulamaları hakkındaki eğitimin değerlendirmeleri verilmiştir.

Genel olarak katılımcılar eğitmenleri, eğitim materyallerini ve eğitim metodunu tatmin edici ve yeterli bulmuşlardır. Eğitimin sonunda birçok katılımcı düşüncelerini ifade etmiş ve eğitimin kendileri için faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuçlar

Eğitim programı ve eğitim programının genel değerlendirilmesi sonucunda ortaya sonuçlar aşağıdakilerdir:

- Eğitim genel anlamda başarılıydı;
- Eğitmenler konu hakkında bilgi sahibiydiler;
- Eğitmenler tarafından kullanılan eğitim metotları etkiliydi;
- Katılımcılar dağıtılan eğitim materyallerinden memnun kalmıştır;
- Lojistik iyiydi.
- Eğitimin kapsamı katılımcıların aktif katılımı ile oldukça geniş olmuştur.
- Katılımcılar sözleşme ve kasıtsız üretilen KOK'ların kontrolü hakkında bilgilenecek için isteklidir.

4. Nihai Açıklama

Türkiye'nin, KOKlar için olan Stokolm Sözleşmesinin ve CLPTAP/KOKlar Protokolünün altındaki gereklilikleri yerine getirmek için var olan mevzuatı/yasal çerçeveyi değiştirmesi gerekiyor. Türkiye'nin, Stokolm sözleşmesini yürürlüğe koymada, KOKlarla mücadele eden birkaç bakanlığın aktif işbirliğine yönelik adımlar geliştirmesi gerekiyor. Ulusal uygulama planında belirtildiği gibi, yetkili makamların, ilgili makamların ve paydaşların belirlenmesinin ve bunların yasal gerekliliklerin uygulanması sürecine katılımı/dahil olmasının düzenlenmesine ihtiyaç vardır. Bu,

yetkili ve ilgili makamların ve paydaşların KOKlarla mücadeleye aktif bir şekilde katılması açısından önemlidir.

Ulusal uygulama planına göre, halk ve paydaş katılımının Stokolm Sözleşmesinin gelecekteki yürütmelerine dahil edilmesi bir başka gerekliliktir. Bu konu çerçevesinde verilen eğitime birçok ulusal paydaş enstitüden kursiyerlerin aktif katılımı, kasıtsız KOKlar ve onların zararlı etkileri hakkında yeterli bilgilendirme sağlandığını göstermiştir ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının farkındalık yaratma çalışmaları amacına hizmet etmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmalar, Ulusal uygulama planının ve dolayısıyla Stokolm Sözleşmesinin Türkiye’de eksiksiz olarak başarılı bir şekilde uygulanmasına hizmet etmek için periyodik bir şekilde devam etmelidir.

Doğal olarak, Stokolm Sözleşmesinin başarılı bir şekilde eksiksiz uygulanması aynı zamanda KOKlarla ilişkili bütün organizasyonların/enstitülerin kendi programları için finansal kaynaklara ve insan kaynaklarına sahip olmasını ve bu doğrultuda yatırım yapmasını gerektiriyor.

EKLER

Ek 1. Eğitim İhtiyaç Analizi için Kullanılan Anket

KOK STOKLARININ BERTARAFI VE KOK SALIMLARININ AZALTILMASI PROJESİ

Aktivite 3.2.2. Öncelikli Sektörlerde Mevcut En İyi Teknikler (MET)/En İyi Çevresel Uygulamalar Eğitimi

Eğitim İhtiyaç Analizi Anket Çalışması

Bu anket, UNDP/UNIDO tarafından yürütülmekte olan “KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salımlarının Azaltılması Projesi” kapsamında 7-8 Aralık 2016 tarihlerinde Ankara’da gerçekleştirilecek olan “Öncelikli Sektörlerde Mevcut En İyi Teknikler (MET)/En İyi Çevresel Uygulamalar” eğitimine katılması öngörülen sektör temsilcilerinin eğitim ihtiyaçlarını belirleyebilmek için düzenlenmiştir. Sizlerin bildirimlerinizden tespit edilen ihtiyaçlar doğrultusunda eğitim programının içeriğinin düzenlenmesi ve eğitimin en faydalı biçimde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

Öncelikli sektörler, Stockholm Sözleşmesi kapsamında kasıtsız KOK salınımlarının en yüksek olduğu tespit edilmiş olan sektörleri kapsamaktadır. Söz konusu tespit, Stockholm Sözleşmesi kapsamında yürütülmüş olan Ulusal Uygulama Planı çalışmaları kapsamında belirlenmiştir.

Ankete katılımınız için teşekkür ederiz. Sizleri Ankara’da gerçekleştireceğimiz eğitimde aramızda görmekten mutluluk duyarız.

Saygılarımızla,

UNIDO Proje Ekibi

A. Katılımcı Bilgileri

İsim-soyisim:.....

Sektör:

Çalışılan kurum/kuruluş:

“Görev ünvanı:

B. Eğitim Kapsamı

1. Stockholm Sözleşmesi ile ilgili herhangi bir eğitim programına katıldınız mı?

Evet

Hayır

2. Stockholm Sözleşmesi kapsamında sektörünüz ile ilgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmüş olan çalışmalara katıldınız mı?

Evet Hayır

3. Stockholm Sözleşmesi kapsamında sektörünüz özelinde kasıtsız KOK salımlarının (örn. dioksin/furan) azaltılmasına yönelik hazırlanmış olan Mevcut En İyi Teknikler (MET)/En İyi Çevre Uygulamaları kılavuzlarını biliyor musunuz?

Evet Hayır

Biliyor iseniz bu kılavuzları hiç kullandınız mı?

Evet Hayır

4. Kuruluşunuz kapsamında kasıtsız KOK salımlarının (örn. dioksin/furan) azaltımına ve kontrolüne yönelik herhangi bir çalışma ve/veya yatırım yapıldı mı?

Evet Hayır

Cevabınız evet ise ne tür bir çalışma ve/veya yatırım yapıldı açıklar mısınız?

.....
.....
.....

5. Avrupa Birliği (AB) Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU) kapsamında sektörünüz için yayımlanan Mevcut En İyi Teknikler (MET) Referans Dokümanlarını biliyor musunuz?

Evet Hayır

Cevabınız evet ise ne zaman ve ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

.....
.....
.....

6. Avrupa Birliği (AB) Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU) kapsamında sektörünüz için belirlenen dioksin/furan emisyon limit değerlerini biliyor musunuz?

Evet Hayır

Cevabınız evet ise kurumunuz/kuruluşunuz kapsamında söz konusu emisyon limit değerlerini yerel mevzuat gereklilikleri kapsamında karşılaştırdığınızda ne görüyorsunuz?

.....
.....
.....

7. Kurumunuzda/kuruluşunuzda son 1 yıldır AB Mevcut En İyi Teknikler (MET) Referans Dokümanları kapsamında herhangi bir çalışma ve/veya yatırım yapıldıysa bunun kapsamını açıklar mısınız?

.....
.....
.....

8. Kuruluşunuz kapsamında kasıtsız KOK salımlarının (örn. dioksin/furan) azaltımına ve kontrolüne yönelik herhangi özel bir başlıkta bilgi ihtiyacınız var mı?

Evet Hayır

Cevabınız evet ise, tanımlayınız.

.....
.....
.....

Ek 2. Katılımcı Listesi

No	İsim	Soyadı	Kurum	Şehir	Görev
1	Şenol	Ataman	UNIDO	Ankara	Teknik Koordinatör
2	Eylem	Dogan Subası	UNIDO	Ankara	Yardımcı Teknik Koordinatör
3	Bursev	Doğan Artukoğlu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Öncelikli Kimyasallar Yönetimi Şube Müdürlüğü	Ankara	Öncelikli Kimyasallar Yönetimi Şube Başkanı
4	Ertan	Öztürk	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Öncelikli Kimyasallar Yönetimi Şube Müdürlüğü	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
5	Ahmet	Daşkın	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Öncelikli Kimyasallar Yönetimi Şube Müdürlüğü	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
6	Zeynep	Leloğlu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Öncelikli Kimyasallar Yönetimi Şube Müdürlüğü	Ankara	Kimya Mühendisi
7	Eylem Özlem	Nalbantoğlu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Öncelikli Kimyasallar Yönetimi Şube Müdürlüğü	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
8	Tuğba	İlban	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Zonguldak İl Müdürlüğü	Zonguldak	Çevre Mühendisi
9	Müge	Cebeci	KARDEMİR Demir ve Çelik A.Ş.	Karabük	Baş Mühendis, Çevre Yönetim Sistemi
10	Ruşen	Bağ	KARDEMİR Demir ve Çelik A.Ş.	Karabük	Baş Mühendis, Sinter Tesisi
11	Ahmet	Türküm	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kocaeli İl Müdürlüğü	Kocaeli	Daire Başkanı
12	Yasemin	Güler	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kocaeli İl Müdürlüğü	Kocaeli	Çevre Mühendisi
13	Gökhan	Öktem	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kocaeli İl Müdürlüğü	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
14	Gizem	Mert	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara İl Müdürlüğü	Ankara	Mühendis
15	Ersin	Demirbağ	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara İl Müdürlüğü	Ankara	Mühendis

No	İsim	Soyadı	Kurum	Şehir	Görev
16	Esra	Hasballıoğlu	ER-BAKIR Bakır A.Ş.	Denizli	Mühendis
17	İsmail	Yalı	ER-BAKIR Bakır A.Ş.	Denizli	Mühendis
18	Oya	Aslan Bayram	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hatay İl Müdürlüğü	Hatay	Çevre Mühendisi
19	Funda	Filiz	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hava Kalitesi Değerlendirme Şube Müdürlüğü	Ankara	Şube Başkanı
20	Evrım	Doğan Öztürk	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hava Kalitesi Değerlendirme Şube Müdürlüğü	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
21	Canan Esin	Köksal	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hava Kalitesi Değerlendirme Şube Müdürlüğü	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
22	Ülkü Fusun	Ertürk	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hava Kalitesi Değerlendirme Şube Müdürlüğü	Ankara	Şube Başkanı
23	Derya	Sarıoğlu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hava Kalitesi Değerlendirme Şube Müdürlüğü	Ankara	Kimyager
24	Turgut Giray	Isıyel	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hatay İl Müdürlüğü	İzmir	Kimya Mühendisi
25	İbrahim Murat	Kargın	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İzmir İl Müdürlüğü	İzmir	Kimyager
26	Yunus	Ayvacı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Denizli İl Müdürlüğü	Denizli	Çevre Mühendisi
27	Uğur	Geniş	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Karabük İl Müdürlüğü	Karabük	Çevre Mühendisi
28	Dr. Elife	Çopur Fakraden	Devlet Su İşleri	Ankara	Kimyager
29	Aysun	Saraç	İZAYDAŞ	Kocaeli	Müdür, Çevre Sistem Yönetim Sistemi
30	Şule	Bektaş	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Dairesi	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
31	Ebru	Olgun	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı

No	İsim	Soyadı	Kurum	Şehir	Görev
			Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Dairesi		
32	Özge	Özgün	İSDEMİR Demir ve Çelik A.Ş.	İskenderun	Kimya Mühendisi
33	Ziya	Başatan	İSDEMİR Demir ve Çelik A.Ş.	İskenderun	Baş Mühendis, Sinter Tesisi
34	Funda	Cihan	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İstanbul İl Müdürlüğü	İstanbul	Mühendis
35	Rabia	Konak	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İstanbul İl Müdürlüğü	İstanbul	Mühendis
36	Hayriye	Venedik	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İstanbul İl Müdürlüğü	İstanbul	Mühendis
37	Dilek	Korkut	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İstanbul İl Müdürlüğü	İstanbul	Mühendis
38	Cemal	Kaplan	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İstanbul İl Müdürlüğü	Samsun	Çevre Mühendisi
39	Dr. Semin	Altuntaş	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İstanbul İl Müdürlüğü	Samsun	Kimya Mühendisi
40	Meral	Kabukçuoğlu	Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Ankara	Kimya Mühendisi
41	Yüksel	Söyleriz	Sağlık Bakanlığı	Ankara	Kimya Mühendisi
42	Esra	Şiltu	Orman ve Su İşleri Bakanlığı	Ankara	Uzman
43	Fatih	Ekşi	Eti Bakir Samsun Tesisi	Samsun	Mühendis
44	Fatih	Macit	Eti Bakir Samsun Tesisi	Samsun	Mühendis
45	Mert	Demirdelen	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	Ankara	Uzman
46	Mehmet	Diñç	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bilecik İl Müdürlüğü	Bilecik	Çevre Mühendisi
47	Barış	Güzel	TÜBİTAK	Kocaeli	Araştırmacı
48	Aslı	Çelik	Arslan Alüminyum	Bilecik	Mühendis
49	Murat	Negiz	Arslan Alüminyum	Bilecik	Mühendis

No	İsim	Soyadı	Kurum	Şehir	Görev
50	Erhan	Sarıoğlu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Dairesi	Ankara	Daire Başkanı
51	Zafer	Topçu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Dairesi	Ankara	Kimya Mühendisi
52	Hüseyin	Demircan	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Dairesi	Ankara	Biyolog
53	Ahmet	Göktaş	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Dairesi	Ankara	Çevre ve Şehircilik Uzmanı
54	Abdulkadir	Güven	Küçükarslanlar Bakır Çinko Şirket	Trabzon	Mühendis
55	Zeynep	Malkaz	Türk Çelik Üreticileri Derneği	Ankara	Çevre Mühendisi

Ek 3. Ek C'de Bahsedilen Endüstriyel Faaliyetler

Sektör	NACE Rev 2 Kodu	Sektör Tanıtımı
Stockholm Sözleşmesi Ek C Bölüm II Kaynak Kategorileri		
Metalurji Sanayisi Termal Prosesleri (i) İkincil Bakır Üretimi (ii) Demir Çelik Sanayisi Sinter Tesisleri (iii) İkincil Alüminyum Üretimi (iv) İkincil Çinko Üretimi	(i) 24.44 – Bakır üretimi (ii) 24.10 – Demir ve çelik ve demir alaşımları imalatı (iii) 24.42 – Alüminyum Üretimi (iv) 24.43 – Kurşun, çinko ve kalay üretimi	(i) İkincil bakır dökümü, bakır hurdalarından, çamurdan, bilgisayar ve elektronik hurdalarından ve cüruflardan bakır üretimini içermektedir. Bakır üretiminde yer alan prosesler ön besleme, eritme, alaşımlandırma ve dökümdür. Ek C'de listelenen kimyasallara sebep olan faktörler; katalitik metaller, beslemede yer alan yağ gibi organik maddeler, plastikler ve kaplamalar, yakıtın tamamlanmayan yanışı, 250°C ve 500°C arasındaki sıcaklıktır. (ii) Demir ve çelik sanayilerindeki sinter tesisleri demir üretimindeki ön işlemdir. Sinterlemede, yüksek fırın üretim teknolojisinde toz boyut sayıları demir cevherinden ve çoğu demir oksit diğer demirli maddelerden oluşan sinter harmanı, harmanda bulunan kok tozunun yanması sonucu çıkan ısı ile kısmi olarak ergiyerek bloklar hâline gelir (Aglomere olur.) (iii) İkincil alüminyum, kullanılmış alüminyum ve üretim atıklarının ön işlem, ergitme ve arıtma işlemleri ile geri kazanılmasıyla üretilir. Flakslar ve alaşımlar kullanılır, magnezyum giderimi klor, alüminyum klor ve klorlu organiklerin eklenmesiyle yapılır. Ek C'de listelenen kimyasallar magnezyum giderme katkıları, tamamlanmayan yanma, organikler, klorlu bileşikler ve 250°C ve 500°C arasındaki sıcaklık sonucu oluşur. (iv) İkincil çinko, bakır alaşımı üretim tozlarından ve elektrik ark çelik üretiminden, hurda çelik kırma ve galvanizleme prosesleri

		kalıntılarında üretilir. Üretim süreçleri, ayırma, ön arıtma, kırma, ergitme, arıtma ve alaşımlandırmadır. Beslemedeki kirlilikler (yağlar ve plastikler), zayıf yanma ve 250°C-500°C arasındaki sıcaklık Ek C'de listelenen kimyasallara sebep olur.
Stockholm Sözleşmesi Ek C Bölüm II Kaynak Kategorileri		
Ek C Bölüm II 'de bahsedilmeyen Metalurji Sanayisi Termal Prosesleri (i) İkincil Kurşun Üretimi (ii) Birincil Alüminyum Üretimi (iii) Magnezyum Üretimi (iv) İkincil Çelik Üretimi (v) Birincil Ana Metal Döküm	(i) 24.43 - Kurşun, çinko ve kalay üretimi (ii) 24.42 - Alüminyum Üretimi (iii) 24.45 – Diğer demir dışı metal üretimi (iv) 24.10 - Demir ve çelik ve demir alaşımları imalatı	(i) İkincil kurşun, hurda otomobil akülerinden ve diğer kullanılan kurşunlu kaynaklardan (boru, lehim, kurşun kaplama, cüruf) kurşun ve alaşımlarının üretilmesiyle elde edilir. Üretim prosesleri hurda ön işlem, ergitme ve arıtmadır. (ii) Birincil alüminyum boksit cevherinden üretilir. Bayer prosesi ile boksitten alümina elde edilir. Alümina Hall-Héroult elektroliz yöntemiyle metalik alüminyuma indirgenir (Söderberg anot veya Prebaked anot). Elektroliz prosesinde PCDD ve PCDF ile kontamine olma ihtimali vardır. (iii) Magnezyum, pidgeon prosesiyle magnezyum oksit kaynaklarından üretilir. (iv) İkincil çelik demir hurdasının elektrik ark fırınında ergitilmesiyle elde edilir. Fırında eriyerek ve arıtılarak paslanmaz çelik elde edilir. Beslenen materyaller, parçalanmış araçlar ve metal talaşlar veya direkt indirgenmiş demir olabilir. (v) Birincil ana metal dökümü nikel, kurşun, bakır, çinko ve kobaltın çıkarılması ve arıtılmasını kapsar. Çoğu birincil dökümcü, birincil konsantre yem ile ikincil malzemeyi eklemek için teknik kapasiteye sahiptir. Üretim teknikleri pirometalurjik veya hidrometalurjik süreçleri içerir. Ek C'de listelenen kimyasallar yüksek sıcaklıktaki termal metalürjik proseslerden dolayı oluşur.

Ek 4. Türkiye’de yasağa tabi olan KOK’lar

Madde	CAS No	EC No
DDT	50-29-3	200-024-3
Klordan	57-74-9	200-349-0
Heksaklorosikloheksan Lindane dahil	58-89-9 319-84-6 319-85-7 608-73-1	200-401-2 206-270-8 206-271-3 210-168-9
Dieldrin	60-57-1	200-484-5
Endrin	72-20-8	200-775-7
Heptaklor	76-44-8	200-962-3
Endosülfan	115-29-7 959-98-8 33213-65-9	204-079-4
Hekzaklorobenzene	118-74-1	200-273-9
Klordekon	143-50-0	205-601-3
Aldrin	309-00-2	206-215-8
Pentaklorobenzen	608-93-5	210-172-5
Mireks	2385-85-5	219-196-6
Toxaphene	8001-35-2	232-283-3
Hekzabromobifenil	36355-01-8	252-994-2