

PCBLERİN ETKİN YÖNETİMİNİN ANA BAŞLIKLARI

Prof.Dr. İpek İmamoğlu
Çevre Mühendisliđi Bölümü
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

SORUNUN BOYUTLARI

- PCBlerin kaynakları
 - Endüstriyel uygulamalar: kapalı – açık – yarı açık uygulamalar
 - İstemsiz üretim: yakma kaynakları, çeşitli pestisit formülasyonlarında safsızlık olarak ortaya çıkma
- PCBlerin yapısı
 - Birden çok bileşik
 - Farklı toksisite ve
 - Doğada farklı mekanizmalardan etkilenme
- Geniş bir yelpazede yönetim stratejilerini gerektirmekte

PCBLERİN YÖNETİMİNDE TEMEL ZORUNLULUKLAR

Stockholm Sözleşmesi

- Üretimin yasaklanması
- İthalat/ihracatın yasaklanması
- PCBlerin ve PCB içeren ekipmanların kullanımının kısıtlanması
- PCBli atık oluşumunun azaltılması
- PCB stoklarının ve PCBli atıkların uygun bertarafı
- Kasıtsız üretimin azaltılması ve kontrolü (BAT/BEP uygulamaları)
- PCB içeren ekipmanların yağların/ekipmanların değiştirilmesi, alternatif kimyasalların kullanımı
- PCB kullanımından kaynaklı çevresel salınımların önlenmesi, temizlenmesi
- Bilgilendirme, izleme, ar-ge, raporlama gereklilikleri

PCBLERİN YÖNETİMİNDE ANA BAŞLIKLAR

- Envanter
- PCBli yağların ve bunları içeren ekipmanların bertarafı
- PCBli ekipmanların arındırılması
- Depolama, elleçleme/bakım, taşıma
- Uyulması gereken son tarihler
- Geri kazanım (atık yağ/ekipmanların metal aksamı)
- Uyulması gereken sınır değerler
- Analiz ve izleme
- Raporlama

PCBLERİN YÖNETİMİNDE ANA BAŞLIKLAR

Zamanlama

Envanter

Raporlama

Sınır değerler

Arıtma/Bertaraf

Analiz/İzleme/
Etiketleme

İdare

Arındırma/Değiştir
me

Geri Kazanım

YÖNETİM BAŞLIKLARI - **Envanter**

- Problemin boyutlarını tanımlayabilmek için ülkedeki PCBli ekipman/yağ/atıkların miktarının bilinmesi gerekir
- Mevzuat ile bu zorunlu kılınsa da, envanterin tamamlanması için yeterli olmayabilir
- Teknik ve diğer dokümantasyon ile bilgi kaynakları oluşturulması, farkındalık yaratılması, eğitimler ve çalıştaylar ile bilginin yaygınlaştırılması fayda sağlar
- Konunun gerek halk gerekse de üst düzey yöneticiler tarafından önemsenmesi başarı için şarttır.

ÖLÇEMEZSEN YÖNETEMEZSİN!

YÖNETİM BAŞLIKLARI - **Envanter**

- Belirsizlik ilk aşamada normal kabul edilmelidir
- Süreç ilerledikçe ekipman, yağ ve diğer malzemelerde analizler yapılarak envanterdeki belirsizlikler azaltılır
- İthalat veya yasa dışı yollarla PCBli ekipman veya malzemenin ülkeye giriş yapmadığından emin olunmalıdır
- PCBli trafoların yağ değişimi sonrasında, sayıca çok ancak seyrelmiş derişimde PCBlerle kirlenmiş yağlara rastlamak mümkündür
- Atıl olduğu için veya bertaraf için bekletilen ekipmanlar da envantere dahil edilmelidir

YÖNETİM BAŞLIKLARI - **Envanter**



UNITED NATIONS
ENVIRONMENT PROGRAMME



Guidelines for the Identification of PCBs and Materials Containing PCBs

First Issue
August 1999



Prepared by UNEP Chemicals

- Birleşmiş Milletler ve Bakanlık tarafından envanter için yardımcı dokümanlar oluşturulmuş durumda



T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

PCB ve PCT İÇEREN ATIKLARIN YÖNETİMİ
EL KILAVUZU

YÖNETİM BAŞLIKLARI - Bertaraf

- Envanter çalışmaları çok yüksek sayıda ve hacimde/ağırlıkta PCBli ekipman/atık göstermiyorsa, bu durumda bertaraf için tesislerin ülkede kurulması ekonomik olarak uygun olmayabilir
- Basel Sözleşmesi gerekliliklerine uygun şekilde PCBli yağlar veya atıklar başka ülkelere bertaraf amacıyla gönderilebilir
- Maliyet kararlarda önemli bir faktördür
- Mobil bertaraf veya arındırma ekipmanlarının kullanımı düşünülebilir – mevzuat?
- Yakma ve yakma-dışı bertaraf teknolojileri olduğu unutulmamalıdır

YÖNETİM BAŞLIKLARI - Bertaraf

DESTRUCTION AND DECONTAMINATION TECHNOLOGIES FOR PCBs AND OTHER POPs WASTES UNDER THE BASEL CONVENTION

A Training Manual for Hazardous Waste Project Managers

Volume A

Secretariat of the Basel Convention



DESTRUCTION AND DECONTAMINATION TECHNOLOGIES FOR PCBs AND OTHER POPs WASTES UNDER THE BASEL CONVENTION

A Training Manual for Hazardous Waste Project Managers

Volume B

Secretariat of the Basel Convention



YÖNETİM BAŞLIKLARI - Bertaraf



Reference Guide to Non-combustion Technologies for Remediation of Persistent Organic Pollutants in Soil, Second Edition - 2010



Inventory of Worldwide PCB Destruction Capacity, September 2004



UNITED NATIONS
ENVIRONMENT PROGRAMME

Inventory of
World-wide
PCB Destruction Capacity



Second Issue
December 2004
Prepared by UNEP Chemicals

YÖNETİM BAŞLIKLARI - Arındırma

- PCB içeren trafo gibi ekipmanlarla ilgili maliyetler oldukça yüksek olabilir:
 - Ekipmanın yerine yenisinin satın alınması ve değiştirme işlemi
 - Ekipmanın bertaraf öncesi sahada uygun koşullarda depolanması
 - Bertaraf edileceği yere taşınması
 - Bertarafı
- Bu nedenle arındırma trafo gibi maliyeti yüksek ve değiştirilmesi fiziksel ve/veya mali sebeplerden zor olan ekipmanlar için uygulanabilir olabilir

YÖNETİM BAŞLIKLARI - Arındırma

- Arındırmanın koşulları mevzuat ve teknik dokümanlarla belirlenmelidir
- Trafoların çalışır durumdayken arındırma işlemine alınması – mevzuat?
- Arındırma sonrası kalıntı PCB derişimi
 - Yağ
 - Yüzey
 - Poroz (gözenekli) ve
 - Poroz olmayan (pürüzsüz) yüzeyler
- PCBli yağların alternatifleri konusunda bilgi

YÖNETİM BAŞLIKLARI -

Değişirme

- PCBler yerine en sık kullanılan malzeme mineral yağ/parafindir. Ancak mineral yağlar PCBler kadar yanmazlığa sahip olmadığından yangın riskinde artış olmaktadır.
- Buna yönelik çeşitli önlemler geliştirilebilir.
- Mineral yağ dışında
 - organoklorlu başka malzemelerin (trikloroetilen, tetrakloroetilen, vb)
 - Doğal bitkisel yağların
 - Silikon yağların

kullanımı mümkün olabilmektedir. Alternatifler, maliyet ve fizikokimyasal özellikler bakımından farklar göstermektedir.

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Geri Kazanım

- Geri kazanım konusunda yasakların net olarak ortaya konması ve geri kazanım ile ilgili sınırların net belirlenmesi önemlidir.
- Örnek: PCBli yağların geri kazanılması?
 - Yasak
 - Yasa dışı satış? Ör. 10 numaralı yağ, ısınma amaçlı, vs.*
- Örnek: PCBli trafolardan metal aksamın geri kazanılması?
 - Mali ve çevresel avantajları nedeniyle tercih edilmekte
 - Bunun gerçekleştirileceği mekanlardaki sağlık/güvenlik önlemleri

Bkz. Gedik ve Yurdakul, 2014: Türkiye’de 25 ayrı ilden toplanan 10 numara yağ numunelerinde yüksek Zn, Mo ve Cl içeriği tespit etmişlerdir. Bulgular atık yağ, trafo yağı veya klorlu çözücülerin katkı maddesi olarak kullanılmış olabileceğine işaret etmektedir.

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Saklama, İdare, Taşıma (Elleçleme)

- Bertaraf öncesinde PCB içerdiği tespit edilen ekipmanların uygun koşullarda saklama gerekliliği
- Tehlikeli atık olarak işlem görmesi gerekliliği
- Eğitim görmüş personel tarafından işlemlerin gerçekleştirilmesi
- Lisanslı firmalar tarafından taşıma yapılması
- Hassas bölgelerden (ör. gıda üretilen, özel çevre koruma alanı gibi doğal öneme sahip yerlerden) uzakta,
- Herhangi bir sızıntı veya doğaya karışma ihtimalinin olmayacağı (geçirimsiz yüzey, sızıntı için gerekli önlemlerin alındığı) korumalı bir yerde saklama gerekliliği

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Sınır Değerler

- Yönetim stratejileri belirlenirken maddelerin PCB içeriği ve toplam madde miktarı gözönüne alınmalıdır
 - Ör: eski floresan ışıklardaki PCBli bir kapasitör toplam 100 gram'ı geçmediğinden önemli kabul edilmeyebilecekken, bir binada bu cins ışıklardan bin adet olması konuyu farklı bir boyuta taşıyabilir.
- Yağlardaki PCB içeriği bertaraf için kullanılacak yöntemi etkilediğinden önemlidir. Örneğin:
 - “düşük PCB içeriği” 10 mg/kg altında
 - “yüksek PCB içeriği” 50 mg/kg üstünde
 - “PCB-içermeyen” 2 mg/kg altındaolarak kullanılmaktadır.

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Analiz/İzleme/Etiketleme

- İzleme faaliyetlerinin tutarlılıkla ve süreklilikle yapılması kritiktir
 - Uzun yıllara yayılmış, birbiriyle karşılaştırılabilir verilerin ortaya konması
 - Endüstriyel, kentsel ve kırsal bölgelerde, farklı çevresel matrislerde (hava, toprak, bitki, vd) izleme faaliyetlerinin sürdürülmesi
 - Böylesi uzun soluklu çalışmalar için mali ve insan kaynaklarının organize edilmesi

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Analiz/İzleme/Etiketleme

- Analiz faaliyetlerinin belli bir sistematik ile yapılması önemlidir
- Kullanılan tüm trafoların ve/veya kapasitörlerin PCBler için analiz edilmesi mümkün değildir
- İstatistiki örnekleme yöntemleri kullanılmalıdır
- PCB üretim tarihçesinden yola çıkılarak belli yıllardan sonra üretilmiş olan ekipmanlar (ör. Amerika/Almanya için 1985 sonrası, Rusya için 1995 sonrası)– PCBli yağ ile dolmuş gibi kontamine olmuş olma ihtimali kayıtlarda görünmüyorsa, analize tabi tutulması gerekmeyebilir
- PCBli ekipmanların uygun şekilde etiketlendiğinden emin olunmalı, ilgili personele eğitim sağlanmalıdır
- PCBli ekipmanların bulunduğu tesislerdeki tüm ilgili diğer ekipmanlar dikkatle incelenmelidir

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Analiz/İzleme/Etiketleme

- PCBli trafoların/ekipmanların bakım/onarımının yapıldığı tesislerde kirlenmiş saha olma ihtimali yüksek olabileceğinden buna yönelik analiz faaliyetleri planlanmalıdır.
- Metal aksamın geri kazanımı için uygunsuz koşullarda saklanmış olan hurda metallerin bulunduğu alanlarda kirlenme ihtimali yüksek olabilir
- Düzenli veya vahşi depolama alanlarına yasa dışı yollardan PCBli ekipmanların gönderilmiş olma ihtimaline karşın çöp süzüntü suyu analizleri bilgi verebilir

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Raporlama

- PCBlerin yönetiminde anlatılan başlıklardaki faaliyetlerin gerçekleştirilmesi kadar önemli bir diğer unsur da raporlanmasıdır
- Stockholm Sözleşmesi şartları gereği belli aralıklarla gelişme raporları hazırlanmaktadır
- Raporlama bir yasal zorunluluk olmasının yanısıra, insan kaynaklarının hızla değiştiği ülkemizde yeni gelen personel için kayıt tutma anlamında da önem taşımaktadır

YÖNETİM BAŞLIKLARI –

Zamanlama

- Envanter veya izleme faaliyetlerinin net bir son tarihi olması yerine, belli aralıklarla süregelmesi daha faydalıdır
- Ekipmanların bertarafı için son tarihlerin net belirlenmiş olması ve belli bir takip mekanizması, ilerleme kaydedebilmek için uygulanabilecek yegane yöntemdir
- İlk öncelik, insan ve çevre maruziyeti riski taşıyan depolama/kullanım alanları olmalıdır
- Mali boyut, zamanlamalara uyulmasında ve genel anlamda ilerlemede belirleyici olacaktır

UUP, 2011

**Tablo 3.3.4 Etkinlik:
PCB'lerin ve PCB içeren
ekipmanın üretim, ithalat
ve ihracatı, kullanımı,
tanımlanması,
etiketlenmesi, sökülmesi,
depolanması ve bertaraf
edilmesi (Ek A, Bölüm II'de
Eylem Planı
yer alan kimyasal
maddeler)**

Eylem Planı
PCB'lerin ve PCB içeren ekipmanın üretim, ithalat ve ihracatı, kullanımı, tanımlanması, etiketlenmesi, depolanması ve bertaraf edilmesi (Ek A, Bölüm II'de yer alan kimyasal maddeler)
<ul style="list-style-type: none">• Bölgesel ve yasal düzeyler ile ilgili (kirletilmiş bölgeler ve araziler, eski stoklar) PCB envanterlerinin tamamlanması ve güncelleştirilmesi.
<ul style="list-style-type: none">• PCB'lerin ve PCB içeren ekipmanların kullanımının, 2025 yılından geç olmamak şartıyla en kısa zamanda durdurulması.
<ul style="list-style-type: none">• 50 ppm'den fazla PCB içeren ekipmanın 2010'dan önce tanımlanması ve etiketlenmesi.
<ul style="list-style-type: none">• Atık içeren PCB sorununun çözülmesi için PCB/PCT içeren atıklar sorununun çözülmesinde, (tehlikeli atıkların idaresinde Ulusal Plan önerisine dayalı olan) güvenli uzaklaştırma eylem planını temin edecek bir toplama sisteminin kurulması.
<ul style="list-style-type: none">• (PCB/PCT içeren atıklar için) tehlikeli atıkların yönetimi Ulusal Planı önerisi, kamu kuruluşları için, gerekli birtakım yükümlülükleri tanımlayacaktır.
<ul style="list-style-type: none">• Atık içeren PCB/PCT'ler envanterinin, hazırlık aşamasındaki yasaya dayanarak tamamlanması ve ceza sorununun çözülmesi.

UUP, 2011

Tablo 3.3.4

<ul style="list-style-type: none">• PCB/PCT içeren tehlikeli atıkların elleçlenmesi Ulusal Planının nihai şekline kavuşturulması (neden olan etkenlerin belirlenmesi ve PCB/PCT içeren atık üretimine dair ölçülebilir verilerin edinilebilmesi için).	ÇOB, ETKBD
<ul style="list-style-type: none">• PCB/PCT ve PCDD/F içeren atık üretimine dair bugünkü durumun can alıcı sorunlarının, yakım tesislerinden ve diğer kaynaklardan gelen yağlı kül ve diğer atıkların belgelenmesindeki yanlışlıklar, bilgilendirilmemiş teknisyenler, atıkların ayrıştırarak toplanmasında çıkan sorunlar, bu maddelerin depolama ünitelerinde diğer yağlı maddelerle karıştırılma olasılığı, elektro-teknik araçların işlemden geçirilmesinde eksik ekipmanların incelenmesi	ÇOB, ETKBD
<ul style="list-style-type: none">• PCB'lerin yönetimi, depolanması, iyileştirilmesi ve elden çıkarılması için işlemsel kapasitenin artırılması, tüm kirletilmiş ve, atıkların boşaltıldığı alanlar, depolama alanları ile ilgili kullanılmış, depolanmış, ve bertaraf edilmiş PCB atıkları ile ilgili düzenli sürekli bilginin ve envanterin sağlanması.	ÇOB, ETKBD
<ul style="list-style-type: none">• İşlemsel olarak uygun yakma tesislerinin kullanılması (Türkiye'de yakma dışında teknolojiler kullanılmamaktadır.)	ÇOB, ETKBD
<ul style="list-style-type: none">• KOK atıklarının ve KOK'la kirlenmiş teçhizatın, ve çevresel matrislerin BAT/BEP ilkelerine dayanılarak ortadan kaldırılması için uygun tesislerin kurulması.	ÇOB
<ul style="list-style-type: none">• PCB içeren atıkların yakılmasında yüksek fırınların kullanılması.	ÇOB
<ul style="list-style-type: none">• Uçucu kül sorununda, varolan depolama sistemi yerine, bunların kaynaklandıkları yerlerde geri dönüştürülmelerinin kabul edilmesi.	ÇOB

UUP, 2011

Tablo 3.3.4

<ul style="list-style-type: none">• Mal sahiplerinin kendi tesislerindeki depoların, nakilden önce emniyete alınmaları ve düzenli olarak kontrol edilmeleri, ve gerektiği gibi depolanmamış PCB içeren depolanmış atıkların ve PCB içeren aygıtların naklinin hızlı bir biçimde başlatılmasının temin edilmesi.
<ul style="list-style-type: none">• KOK'ları küçük ölçekli ısı tesislerde yakan yöneticilere, yağın (PCB'ler, KOK pestisitleri ve diğer toksik maddelerce) kirletilmiş olup olmadığını belirleyecek yönetmeliklerin temin edilmesi.
<ul style="list-style-type: none">• PCB kirliliğinin yok edilmesiyle ilgili yağların geri dönüştürülebilme fırsatının değerlendirilmesi.
<ul style="list-style-type: none">• Transformatörlerin ve kapasitörlerin temizlenmesinde, çevreye zarar vermeyecek yöntemler kullanılmasının temin edilmesi.
<ul style="list-style-type: none">• Kirlilik oranı fazla olmayan toprakların (50 mg/kg'nin altında) biyolojik olarak temizlenmesindeki, parametrelerin, ekolojik olarak güvenilirliğinin sağlanması.
<ul style="list-style-type: none">• Yeni olası PCB kaynakların tanımlanması.
<ul style="list-style-type: none">• PCB içeren ekipmanın yenileri ile değiştirilmesinin teşvik edilmesi.
<ul style="list-style-type: none">• İnsanlar, çevre ve biota üzerindeki olası PCB etkilerinin değerlendirilmesi.

(*) Toplam Maliyet 2005 yılı fiyatlarıyladır.

Revize UUP

Faaliyet 3: PCB ve PCB içeren ekipmanın üretim, ithalat, ihracat, kullanım, tanım, etiketleme, tahliye, depolama ve bertarafı için Eylem Planları

AP numarası	Eylem Planı	Zaman	Kontrol
AP3.1	Kapalı, yarı kapalı ve açık PCB kaynaklarının envanterinin sürekliliğinin sağlanması	2017	XII/2016, XII/2017
Sorumluluklar	sanayi odaları işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.2	50 ppm'den yüksek konsantrasyonda PCB içeren ekipmanın tanımlanması ve etiketlenmesi.	2018	XII/2016, XII/2017, XII/2018
Sorumluluklar	sanayi odaları işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.3	PCB'lerin ve PCB içeren ekipmanın kullanımının, 2025 yılından geç olmamak şartıyla en kısa zamanda durdurulması.	2023	Yıllık olarak XII
Sorumluluklar	sanayi odaları işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		

Revize UUP

Faaliyet 3: PCB ve PCB içeren ekipmanın üretim, ithalat, ihracat, kullanım, tanım, etiketleme, tahliye, depolama ve bertarafı için Eylem Planları

AP numarası	Eylem Planı	Zaman	Kontrol
AP3.4	PCB ile kirletilmiş sahalar ve araziler, PCB stok sahalarının envanterinin oluşturulmasının sağlanması	2017	XII/2016, XII/2017
Sorumluluklar	üniversiteler işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Sanayi odaları ve araştırma kurumları		
AP3.5	PCB içeren atıklar sorununun çözülmesi için bu atıkları toplayan ve bertaraf eden tesislere çevre lisansı veren bir sistemin kurulması.	2017 ✓	XII/2016, XII/2017
Sorumluluklar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.6	PCB içeren atıkların yönetimi için Ulusal Uygulama Planının tamamlanması.	2017	XII/2016 XII/2017
Sorumluluklar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		

?

“Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği” 10.09.2014 tarihli ve 29115 sayılı Resmi Gazete

Revize UUP

Faaliyet 3: PCB ve PCB içeren ekipmanın üretim, ithalat, ihracat, kullanım, tanım, etiketleme, tahliye, depolama ve bertarafı için Eylem Planları

AP numarası	Eylem Planı	Zaman	Kontrol
AP3.7	PCB içeren atık ve ekipman olan geçici depoların güvenliğinin sağlanması amacıyla denetlenmesi	2017	XII/2016, XII/2017
Sorumluluklar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.8	Transformatörler ve kapasitörlerin arındırılması ve bertarafı ve PCB ve PCB içeren atıkların bertarafında çevreye duyarlı yöntemlerin belirlenmesi.	2018	XII/2016, XII/2017, XII/2018
Sorumluluklar	İçişleri Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı ve sanayi odaları işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		

ANA KONULAR

Kimyasalların uygun yönetimi:

- Devletin çeşitli birimlerini içine alan ve farklı ve geniş bir yelpazede paydaşların dahil edildiği işlevsel bir ortamın yaratılması;
- Ekonomik ve pazar-bazlı araçların kullanılması;
- İzleme aktivitelerini arttırarak müdahale edilecek noktaların belirlenmesi

Endüstrinin görev ve sorumlulukları:

- Kimyasalların uygun yönetiminin sürdürülebilir ekonominin bir parçası haline getirilmesi;

Kimyasallar ve atıklarla ilgili stratejik yaklaşımların oluşturulabilmesi için ülkeler arası yardımlaşma:

- Yönetimsel (mevzuat) ve teknik yapabilirliğin arttırılması;
- İzleme ve değerlendirme ağlarının genişletilmesi;
- Daha güvenli, geçerli alternatif ve tekniklere ulaşımın sağlanması

Teşekkürler...



ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY

İlgili yasal mevzuat ile öğleden sonra devam edeceğiz...