



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

**KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi – Türkiye
için hazırlanan
Yürürlükteki PCB Mevzuatına Yönelik Teknik İçerikli Ekler ve Kılavuz Belgeler
RAPORU**

GEF Project ID: 4601, UNIDO SAP ID: 140288

Prof. Dr. İpek İMAMOĞLU

Aralık 2016

İÇERİK

1. GİRİŞ.....	2
2. PCBLERİN ETKİN YÖNETİMİ İÇİN ÇERÇEVE.....	2
3. YASAL MEVZUATIN ÇERÇEVESİ.....	5
3.1. Ulusal Mevzuat	5
3.1.1.PCBlerle ilgili Yürürlükteki Mevzuat	5
3.1.2.PCBler/PCBleri İçeren Madde ve Ekipmanların Yönetimini Etkileyebilecek Taslak Mevzuat - KOKlara İlişkin Yönetmek Taslağı	8
3.1.3.Ulusal Mevzuatın PCBleri İçeren Maddeleri	9
3.2. Uluslararası Mevzuat	9
3.2.1.Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesi	9
3.2.2.Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınımına ve Bertarafına İlişkin Basel Sözleşmesi	15
3.2.3.Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği (CLRTAP) Sözleşmesi – KOKlar Protokolü	15
3.2.4.Bazı Tehlikeli Kimyasallar ve Pestisitlerin Uluslararası Ticaretinde Ön Bildirimli Kabul Usulüne Dair Rotterdam Sözleşmesi	16
3.2.5.Kirletici Salım ve Taşıma Kaydına İlişkin UNECE Protokolü	16
3.2.6.İlgili AB Mevzuatı	17
4. TÜRKİYE’DE PCBLERİN YÖNETİMİNDE HALİHAZIRDAKİ DURUM.....	18
4.1. Ulusal Uygulama Planı (UUP)	18
4.1.1.İlk UUP ve revize UUP	18
4.1.2.En Güncel PCB Aksiyon Planı	18
4.2. Türkiye’de PCB Yönetimine Destek olan Projeler	20
4.2.1.Türkiye’de Kalıcı Organik Kirleticiler Tüzüğü’nün Uygulanması için Teknik Destek - EuropeAid/132428/D/SER/TR	20
4.2.2.CP/RAC ve MEDPOL – Bileşen 2.3: Akdeniz Ülkelerinde PCBlerin Çevreye Duyarlı Yönetimi (UNEP MAP)	20
4.2.3.KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi Bileşen 2.1. Gelecekteki PCB Stoklarının Çevresel Açından Etkin Yönetimi İçin Planlama ve Kapasite Geliştirme	21
4.3. PCBlerle İlgili Halihazırdaki Kurumsal Çerçeve	21
5. PCBLERİN YÖNETİMİNDE ÖRNEK UYGULAMALAR	22
6. ULUSAL PCB MEVZUATININ PCB YÖNETİMİ KAPSAMINDA GÜNCEL UYGULANMA DURUMU.....	27
6.1. Envanter	27
6.2. PCBlerin/PCB içeren Madde ve Ekipmanların Taşınması, Depolanması	29
6.3. PCBlerin/PCB içeren Madde ve Ekipmanların Arındırma ve Bertarafı	29
6.4. PCBlerin/PCB içeren Ekipmanların Değiştirilmesi	35
6.5. PCBlerle Kirlenmiş Sahalar	36
6.6. PCB Analizleri ve İzleme Aktiviteleri	37
6.7. Türkiye’nin PCB Yönetimi ile ilgili Eğitim İhtiyacı Konusundaki Güncel Durumu	37
7. GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER	38
KAYNAKÇA	
EKLER	

1. GİRİŞ

KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi'nin amaçlarından biri, çevreyle uyumlu kimyasallar yönetimi çerçevesinde, ülkenin yerine getirmek zorunda olduğu Stockholm Sözleşmesi yükümlülüklerine uygun olarak PCBlerin uzun dönemde aşamalı olarak bertaraf edilmesidir. Projenin ikinci bileşeninin hedefi, gelecekteki PCB stoklarının çevresel açıdan etkin yönetimi için planlama ve kapasite geliştirmektir. Bu kapsamda, raporun amacı PCBler ve PCBleri içeren madde ve ekipmanların Stockholm Sözleşmesi gerekliliklerine uygun biçimde etkin yönetimi için geçerli ulusal, uluslararası mevzuat ve teknik gerekliliklerin ortaya konmasıdır.

Rapor, ikinci bölümde açıklanan, PCBlerin etkin yönetiminin ana bileşenleri çerçevesinde üçüncü bölümde ulusal mevzuatın detaylı incelenmesi, ilgili taslak ulusal mevzuat ve uluslararası mevzuatın önemli başlıklarını içermektedir. Dördüncü bölümde PCB yönetiminde Türkiye'nin halihazırdaki durumu değerlendirilmekte, beşinci bölümde ise, PCB yönetiminde çeşitli örnekler sunulmaktadır. Altıncı bölümde, PCBlerin yönetimindeki güncel durum ve teknik gereklilikler ortaya konmaktadır. Raporun yedinci ve son bölümünde, tüm raporda içerilen konular göz önüne alınarak PCB ve PCB içeren ekipmanların Türkiye'de etkin yönetimi amacıyla uygulanabilecek örnek modeller, metotlar, teknik gereklilikler değerlendirilerek öneriler sunulmaktadır.

2. PCBLERİN ETKİN YÖNETİMİ İÇİN ÇERÇEVE

PCBlerin yönetimindeki ana bileşenler aşağıdaki panelde açıklanmıştır (IFCS, 2001). PCBlerin yönetiminin, çeşitli mevzuat ve eğitimlerle desteklenerek sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Yönetim planlarının yaşayan dokümanlar olması bu nedenle gerekli ve bir o kadar da önemlidir.

PCBLERİN YÖNETİMİNİN ANA BİLEŞENLERİ
Zamanlama
Envanter
Raporlama
Sınır değerler
PCBlerin arıtımı/içeren ekipmanların bertarafı, kirlenmiş sahaların temizlenmesi
Analiz, izleme ve etiketleme
Elleçleme
PCBlerin ekipmanlardan arındırılması ve başka zararsız kimyasallarla değiştirilmesi
PCBli ekipmanlardan metal geri kazanımı
Eğitim ve bilgilendirme

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.

Envanter ve Bilgilendirme. Problemin boyutlarını tanımlayabilmek için ülkedeki PCBli ekipman/yağ/atıkların miktarının bilinmesi gerekir. Mevzuat ile envanter hazırlanması zorunlu kılınsa da, envanterin tamamlanması için yeterli olmayabilir. Envanter çalışmaları sırasında listenin her yıl

farklılaşacağı, bazı atıklar bertaraf edilerek listeden çıkartılırken, yenileri listeye eklenebileceği unutulmamalıdır. Belirsizlik ilk aşamada normal kabul edilmelidir. Süreç ilerledikçe ekipman, yağ ve diğer malzemelerde analizler yapılarak envanterdeki belirsizliklerin azaltılması hedeflenmelidir. 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. Birleşmiş Milletler ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından envanter için yardımcı dokümanlar oluşturulmuştur (UNEP, 1999 ve Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009).

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.

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 doğal olarak kararlarda önemli bir faktördür. Mobil bertaraf veya arındırma ekipmanlarının kullanımı da düşünülebilir – ancak buna mevzuatın izin vermesi gerekir. Yakma içeren teknolojiler olduğu kadar yakma-dışı bertaraf teknolojileri olduğu da unutulmamalıdır. PCB içeren atıkların bertarafına yönelik pek çok kılavuz doküman bulunmaktadır: (i) UNEP, 2002, (Basel Sözleşmesi Teknik Kılavuzları Cilt A, B, C), (ii) USEPA, 2010 (iii) UNEP, 2004.

Arındırma ve Değişirme. PCB içeren trafo gibi ekipmanlarla ilgili maliyetler oldukça yüksek olabilir. Örneğin:

- Ekipmanın yerine yenisinin satın alınması ve değişirme 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. Arındırmanın koşulları mevzuat ve teknik dokümanlarla belirlenmelidir. Trafoların çalışır durumdayken arındırma işlemine alınması – uygun mevzuatın olmasına dikkat edilmelidir. Arındırma sonrası kalıntı PCB derişimi net olarak tanımlanmalıdır. Örneğin:

- Yağ
- Yüzey
- Poroz (gözenekli) ve
- Poroz olmayan (pürüzsüz) yüzeyler

PCBli yağların alternatifleri konusunda bilgi yaygınlaştırılmalıdır. 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.

Geri Kazanım. Burada söz konusu olan temel olarak PCBli ekipmanlardan metal geri kazanımıdır. Geri kazanım konusunda kapsam, izin verilenler ve yasakların net olarak ortaya konması önemlidir. Örneğin

belirli bir sınırın üzerinde PCBleri içeren yağların geri kazanılması yasaktır. Bertarafa gönderilmesi gereken PCBli yağların 10 numara yakıtlara katkı olarak veya tek başına ısınma amaçlı yasa dışı kullanımı/satışı denetlenmeli ve buna izin verilmemelidir. Ülkemizde buna yönelik bir çalışma Gedik ve Yurdakul (2014) tarafından yapılmıştır. Türkiye’de 25 ayrı ilden toplanan 10 numara yakıt numunelerinde yüksek Zn, Mo ve Cl içeriği tespit etmişlerdir. Bulgular atık yağ, trafo yağı veya klorlu çözücülerin katkı maddesi olarak kullanılmış olabileceğine işaret etmektedir. Diğer yandan, PCBli trafolardan metal aksamın geri kazanılması mali ve çevresel avantajları nedeniyle tercih edilmektedir. Burada önemli olan geri kazanım ile ilgili uygun teknik spesifikasyonların ve geri kazanım öncesi dekontaminasyon sınır değerlerinin belirlenmiş olmasıdır. Son olarak geri kazanımın gerçekleştirileceği mekanlardaki sağlık/güvenlik önlemleri de belirlenmiş olmalıdır.

Elleçleme. Bertaraf öncesinde PCB içerdiği tespit edilen ekipmanların uygun koşullarda saklama gerekliliği bulunmaktadır. Tehlikeli atık olarak işlem görmeleri gerekir. Eğitim görmüş personel tarafından işlemler gerçekleştirilmelidir. Lisanslı firmalar tarafından taşıma yapılmalıdır. 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 yapılmalıdır.

Sınır değerler. Yönetim stratejileri belirlenirken maddelerin PCB içeriği ve toplam madde miktarı göz önüne alınmalıdır. Örneğin: eski florasan ışıklardaki PCBli bir kapasitör toplam 100gr’ı geçmediğinden önemli kabul edilmeyebilecekken, bir binada bu cins ışıklardan bin adet olması konuyu farklı bir boyuta taşıyabilir.

Yağlardaki PCB içeriği bertaraf için kullanılabilir yöntemleri etkilediğinden önemlidir. Örneğin, pek çok ülkede “düşük PCB içeriği” 10 mg/kg altında, “yüksek PCB içeriği” 50 mg/kg üstünde, “PCB-içermeyen” yağlar içinse 2 mg/kg altında olarak sınırlar tanımlanmıştır.

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

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. PCBli trafoların/ekipmanların bakım/onarımının yapıldığı tesislerde kirlenmiş saha olma ihtimali yüksek olabileceğinden buna yönelik analiz faaliyetleri de 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 de bilgi verebilir.

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.

3. YASAL MEVZUATIN ÇERÇEVESİ

3.1. Ulusal Mevzuat

3.1.1. PCBlerle ilgili Yürürlükteki Mevzuat

Çevre Kanunu : 10.08.1983 tarihli 2872 sayılı bu kanunun yürütücüsü Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır. Kanun Madde 2'de tehlikeli atığı tanımlar ve Madde 13'de tehlikeli atıkların yönetimi ile tehlikeli kimyasalların üretim, kullanım, depolama, taşıma, ithalat-ihracatı ile ilgili esasları belirlemektedir. Kanun hükümlerinin çiğnenmesi durumunda idari para cezası verilmektedir.

Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun : 02.04.2009 tarihli 5871 sayılı Bakanlar Kurulu (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) tarafından yürürlüğe konan bu kanun Stockholm Sözleşmesi'nin onaylanışını ilan etmektedir.

Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun : 28.12.1993 tarihli 3957 sayılı Bakanlar Kurulu (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) tarafından yürürlüğe konan bu kanun Basel Sözleşmesi'nin onaylanışını ilan etmektedir.

Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik : 27.12.2007 tarihli 26739 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı kullanılmış poliklorlu bifenil (PCB) ve poliklorlu terfenil içeren madde ve ekipmanların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden tamamen ortadan kaldırılmasının sağlanmasına yönelik idarî ve teknik usul ve esasları düzenlemektir. İlgili AB tüzüğü: 96/59/EC (Directive on Disposal of PCBs and PCTs).

Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği : 30.08.2008 tarihli 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmelik atık yağlardaki PCB miktarına sınır belirlemekte, PCB içeren yağların yakılmasını önlemekte ve bunların çevresel olarak uygun yönetiminin yapılmasını sağlamaktadır. İlgili AB tüzükleri 2008/98/EC (Waste Framework Directive) ile 75/439/EC (Directive on Disposal of Waste Oils).

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği : 22.05.2012 tarihli 28300 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmelik PCB dahil bazı tehlikeli maddeleri içeren ekipmanların üretimini, ihracatını yasaklamakta ve PCBler gibi diğerlerini içeren elektrik-elektronik ekipman atıklarının bertarafı için esasları belirlemektedir. Bu yönetmeliğin yayımlanmasıyla birlikte 30/5/2008 tarihli ve 26891 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır. İlgili AB tüzükleri: 2002/95/EC (Directive on Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment), 2002/96/EC (Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)).

Atık Yönetimi Yönetmeliği : 02.04.2015 tarihli 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına ilişkin genel usul ve esasların belirlenmesidir. Bu yönetmeliğin yürürlüğe girmesiyle: Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır. İlgili AB tüzüğü: 2008/98/EC (Waste Framework Directive).

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik : 26.03.2010 tarihli 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı atıkların düzenli depolama yöntemi ile bertarafı sürecinde işletme kaynaklı, uygun tesislerin inşa edilmesi, atıkların uygun kabulü, tesislerin işletme sırasında ve sonlandırıldıktan sonra çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla kontrolüne ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları belirlemektir. İlgili AB tüzüğü: 1999/31/EC (Landfill of Wastes Directive).

Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik : 06.10.2010 tarihli 27721 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmelik PCBLer gibi özel atıklar ile diğer tehlikeli atıkların yakılmasının çevre üzerine olabilecek olumsuz etkilerini, özellikle hava, toprak, yüzey suları ve yeraltı sularında emisyonlar sonucu oluşan kirliliği ve insan sağlığı için ortaya çıkabilecek riskleri uygulanabilir yöntemlerle önlemek ve sınırlandırmaktır. İlgili AB tüzüğü: 2000/76/EC (Incineration of Wastes Directive).

Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği: 2011 tarihli 27967 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış bu tebliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Tebliğin amacı, bir faaliyet sonucunda ortaya çıkan bazı tehlikesiz atıkların çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi, atık miktarının azaltılması, geçici depolanması, geri kazanım tesislerinin kurulması ve bu tesislerin çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanmasına yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi için gerekli idari ve teknik esasların düzenlenmesidir. Bu tebliğin yayımlanması ile birlikte Tehlikesiz ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği yürürlükten kaldırılmıştır.

Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Kimyasalların İthalat Denetimi Tebliği (Ürün Güvenliği ve Denetimi: 2016/6): 2015 tarihli 29579 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış bu tebliğin yürütücü kurumu Ekonomi Bakanlığı’dır (Ürün Güvenliği ve Denetimi Gn. Md.). Tebliğin amacı Ek-1’deki listede yer alan kimyasalların ve ürünlerin çevrenin korunması yönünden uygunluk denetimine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Evsel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik : 2010 tarihli 27661 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Su ve Toprak Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı, arıtma çamurlarının toprakta kullanımında gerekli tedbirlerin alınması esaslarını sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde belirlemektir.

Maddelerin ve Karışımların Fiziko-kimyasal, Toksikolojik ve Ekotoksikolojik Özelliklerinin Belirlenmesinde Uygulanacak Test Yöntemleri Hakkında Yönetmelik: 2013 tarihli 28848 sayılı Resmi Gazete’nin 2.Mükerrer’inde yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Kimyasallar Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı, maddelerin ve karışımların içsel özelliklerinden kaynaklanan fiziko-kimyasal, toksikolojik ve ekotoksikolojik özelliklerinin belirlenmesi için madde veya karışım üzerinde yapılacak testlere ilişkin idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir.

Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik: 2013 tarihli 28848 sayılı Resmi Gazete Mükerrer’inde yayımlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Kimyasallar Yönetimi Dairesi Başkanlığı), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bu yönetmeliği Sağlık Bakanlığı ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığıyla birlikte yürütür. Yönetmeliğin amacı, piyasaya arz edilen maddelerin, karışımların ve bazı

eşyaların, insan sağlığı ve çevre üzerinde yaratabilecekleri olumsuz etkilere karşı yüksek seviyede koruma sağlamak ve serbest dolaşımını temin etmek üzere sınıflandırılmasına, etiketlenmesine ve ambalajlanmasına ilişkin idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir. Bu yönetmeliğin yayınlanmasıyla birlikte Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır. İlgili AB tüzüğü : 1272/2008 (Regulation on on classification, labelling and packaging of substances and mixtures).

Ömrünü Tamamlamış Araçların Depolanması, Arındırılması, Sökümü ve İşlenmesine İlişkin Teknik Usuller Tebliği: 2011 tarihli 27986 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış bu tebliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Tebliğin amacı, ömrünü tamamlamış araç teslim yerlerinin, geçici depolama alanlarının, münferit depoların ve işletme tesislerinin tabi olacakları kriterlerin belirlenmesidir.

Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik: 2009 tarihli 27448 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı, çevre ve insan sağlığının korunması için araçlardan kaynaklanan atıkların oluşumunu engellemek, ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri ile bertaraf edilecek atık miktarını azaltmak, ekonomik operatörlerin ve geçici depolama alanlarının tabi olacakları standartları ve yükümlülükleri belirlemektir.

Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği: 29.12.2011 tarihli 28157 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’dır (Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü). Kodeks, gıdalardaki PCBler ile diğer tehlikeli maddelerin sınır değerlerini belirlemektedir. İlgili AB tüzüğü: 1881/2006/EC (Directive on Setting Maximum Levels for Certain Contaminants in Foodstuffs).

Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik: 08.06.2010 tarihli 27605 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Su ve Toprak Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmelik, PCBleri de içeren kirleticilerden etkilenmiş alanların belirlenmesi, temizlenmesi ve izlenmesi ile esasları sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde belirlemektir. Bu yönetmeliğin yayımı ile birlikte Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır. Şu anda ilgili AB tüzüğü bulunmamaktadır, daha önce toprağın korunması ile 2004/35/EC (Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage) tüzüğünde değişiklik için bir çerçeve oluşturulması için bir Avrupa Parlamentosu Tüzüğü ile konsey kurulmasına yönelik teklif verilmiş fakat bu teklif 2015’te geri çekilmiştir.

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği : 30.11.2012 tarihli 28483 sayılı Resmi Gazete’de Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği adıyla yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Orman ve Su İşleri Bakanlığı’dır (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Su Kalitesi Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı; yerüstü sular ile kıyı ve geçiş sularının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde koruma kullanma dengesi de gözetilerek ortaya konulması, korunması ve iyi su durumuna ulaşılması için alınacak tedbirlere yönelik usul ve esasların belirlenmesidir. Yönetmelikle birlikte PCBler “belirli kirleticiler” arasında gösterilmekte, dioksin-benzeri PCBler ise “öncelikli kirleticiler” arasında bulunmaktadır. Ocak 2016 taslağı içinde PCB kullanabilecek 13 adet sektörü NACE (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması) kodlu olarak içermektedir. Yönetmelik ayrıca bu maddelerin su ve sedimanlarda izlenmelerini de

içermektedir. Bu yönetmelik 15.04.2015 tarihli 29327 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak üzerinde değişiklik yapılmıştır. Bu yönetmeliğin yayımı ile birlikte Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nin bazı maddeleri yürürlükten kaldırılmıştır. İlgili AB tüzükleri: 2000/60/EC (Water Framework Directive), 2008/105/EC (Environmental Quality Standards Directive).

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği : 03.07.2009 tarihli 27277 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmelik sanayii tesislerinden kaynaklanan KOKların salınımını kontrol altına almak, insan ve çevreyi hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumayı hedeflemektedir. Bu kapsamda PCBler ile diğer tehlikeli maddeler için kısıtlama getirmekte ve emisyon sınır değerleri belirlemektedir. 20.12.2014 tarihli ve 29211 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak üzerinde değişiklik yapılmıştır. Bu yönetmeliğin yayımı ile birlikte Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ve Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır. İlgili AB tüzüğü: 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control Directive).

Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik: 2008 tarihli 27092 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış bu yönetmeliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Kimyasallar Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı insan sağlığı ve çevrenin korunmasını temin etmek üzere, bazı tehlikeli maddelerin veya madde gruplarının kendi başına üretimi ve kullanımı, müstahzar içerisinde veya eşyada kullanımı ile bunların piyasaya arzına ilişkin idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir. Avrupa Birliği Parlamentosu ve Konseyinin 1907/2006/EC sayılı Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında REACH Tüzüğü’nün kısıtlamalara ilişkin onyedinci eki dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği: 2014 tarihli 29036 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış bu tebliğin yürütücü kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı). Yönetmeliğin amacı, atıkların alternatif hammadde olarak kullanılması, atıktan türetilmiş yakıt hazırlanması ve bu hazırlama tesislerinde bulunması gereken asgari şartlara ilişkin teknik, idari ve uyulması gereken genel kurallar ile atıktan türetilmiş yakıt kullanımı ve beraber yakma tesislerinde ek yakıt olarak kullanılacak atıklara ilişkin esasları belirlemektir.

3.1.2. PCBler/PCBleri İçeren Madde ve Ekipmanların Yönetimini Etkileyebilecek Taslak Mevzuat - Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Yönetmelik Taslağı

Kalıcı organik kirleticilerden olan PCBler ve PCBleri içeren madde ve ekipmanların yönetiminin, henüz yürürlüğe girmemiş ancak yakın zamanda girmesi planlanan taslak yönetmelikten etkilenmesi söz konusudur. Bu yönetmelik Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Yönetmelik Taslağı’dır.

Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Yönetmelik Taslağı’nın amacı AB mevzuatı ile KOKlarla ilgili iki uluslararası bağlayıcı belge olan Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Bölgesel UNECE Sözleşmesi Protokolü (CLRTAP) ve Stockholm Sözleşmesi’nin uyumlaştırılmasıdır. PCB içeren madde ve ekipman sahiplerinin bu yeni yönetmelik kapsamında daha sıkı kontrol edilmesi ve istemsiz PCB üretimi olasılığından dolayı bunları salan sanayi tesislerinin de daha sıkı kontrolü söz konusudur. Yeni yönetmelik, PCBler için kapsamlı envanterler hazırlanmasını ve bunun devamlılığının sağlanmasını gerekli kılmaktadır. PCBli maddeleri kullananların, üretilen atıkların PCBlerle kirlenmesini önlemeleri gerektiği, PCBleri içeren atıkların en iyi çevresel uygulama ya da mevcut en iyi tekniklere uygun olarak imha/bertaraf etmeleri gerektiğini belirtmektedir. Bunlardan farklı, alternatif atık yönetimi de mümkün olmakla birlikte, sıkı koşullara tabidir.

3.1.3. Ulusal Mevzuatın PCBleri İçeren Maddeleri

PCBlerin etkin yönetimindeki ana bileşenler raporun ilk bölümünde açıklanmıştır. Türk mevzuatı PCBler ile ilgili herhangi bir madde içerip içermediğinin belirlenmesi amacıyla tek tek incelenmiştir. Ulusal mevzuatın PCB yönetimindeki ana bileşenler kapsamındaki belirlenmiş olan maddeleri Tablo 1’de özetlenmektedir.

3.2. Uluslararası Mevzuat

3.2.1. Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesi

Kalıcı organik kirleticiler (KOK) ile ilgili Stockholm Sözleşmesi “insan sağlığını ve çevreyi, doğada uzun süreler değişmeden kalan, coğrafik olarak geniş bir alana yayılmış, vahşi canlılar ile insanların yağ dokularında biriken ve çevreye ya da insan sağlığına zararlı etkileri olan kimyasallardan korumak için küresel bir antlaşmadır. KOKlar üzerine Stockholm Sözleşmesi 22.05.2001 tarihinde Stockholm, İsveç’te kabul edilmiş, 17 Mayıs 2004’te ise yürürlüğe konmuştur. Türkiye KOKlarla ilgili Stockholm Sözleşmesi’ni 2001’de imzalamış, 2009’da ise onaylamıştır. Ocak 2010’dan bu yana da Sözleşme yürürlüğe girmiştir. Güncel durum itibariyle sözleşmeyi 152 ülke imzalamış ve 180 ülke taraf olmuştur (URL 1).

Sözleşmede ilgili kimyasallar üç ayrı Ek olarak listelenmiştir. Ek A PCBler için özel koşulların da tanımlandığı yasaklanan kimyasalları içermektedir. Ek B kullanımı kısıtlanan kimyasalları, Ek C ise kasıtsız olarak üretilen kimyasalları (azaltım) barındırmaktadır. PCBler Ek A ve Ek C’de yer almaktadır.

Tablo 1. Ulusal mevzuatın PCBlerin yönetimindeki ana bileşenleri kapsamında detaylı incelemesi.

Yönetim Bileşeni	Mevzuat*	Detay Bilgi
Zamanlama	1	EK-A Bölüm II: 2025 yılı itibarıyla tüm ekipmanların ortadan kaldırılması hedeflenmektedir.
	2	Ek-1 Kısıtlamaya Tabi Madde ve Madde Grupları ile Bunların Kısıtlama Şartları: satış ve kullanım amacıyla piyasaya arz yasaktır. PCBleri içeren ekipmanların kullanımına servis süreleri dolana kadar veya bertaraf edilinceye kadar devam edilebilir.
Envanter	3	Madde 12. Envanter Hazırlama, Ek-3 PCB Envanter formu
	4	Madde 15. Bildirim ve Kayıt Tutma Yükümlülüğü altında PCB ve PCTli ekipmanları elinde bulunduranlar, atık taşıyıcıları ve atık işleme tesisleri için kayıt sorumlulukları verilmektedir. Ek-4 Atık Listesi altında PCBli maddeler için kodlar bulunmaktadır.
	5	Madde 8. Salım azaltma, en aza indirme ve ortadan kaldırma kapsamında, Ek-3 Emisyon Azaltma Hükümlerine Tabi Maddeler Listesi altında istemsiz oluşan PCBler listelenmiştir. Bunlar için hava, su ve toprağa salım envanterlerinin hazırlanması, saklanması ve devamlılığının sağlanması gerektiği belirtilmektedir. Madde 14. Envanter Oluşturma ve Raporlama
	6	Madde 3. İthalat İşlemleri. Ek-1 Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Kimyasallar listesinde PCBler bulunmaktadır ve bunların ithalatı yasaktır.
Raporlama	1	Madde 15. Rapor Verme. Ek-A Yasaklama Bölüm II Poliklorlu Bifeniller kapsamında her beş yılda bir raporlama gerekliliği belirtilmektedir.
	7	Madde 13. Bilgi Aktarımı. Bir önceki takvim yılına ait rapor hazırlanmalıdır.
	4	Madde 15. Bildirim ve Kayıt Tutma Yükümlülüğü
	8	Madde 5. Genel Kurallar. Atıkların yakılmasında PCB içeriği belirtilmelidir.
	5	Madde 10. Uygulama planları. Gözden geçirme ve güncelleme çalışmaları sırasında kurumlar arası bilgi alışverişi yapılacağı belirtilmektedir.
Sınır Değerler	3	Madde 4. Tanımlar. PCB içeren karışımlar 50ppm'den fazla miktarda içeren olarak tanımlanmaktadır.
	8	Madde 4. Tanımlar. PCB içeren atıklar ağırlıkça % 0.005 den az olan atıklar dışındaki atık olarak tanımlanmaktadır. Ek-4'de listelenen bileşenleri içeren ve Ek-3/B eşiklerin altında kalanlar dışındaki atıklar olarak tanımlanmaktadır.
	9	Madde 25. Geri kazanım ürünlerinin satışına ilişkin hükümler. Ek-1 Atık Yağ Kategorileri ve Müsaade Edilen Kirletici Parametre Sınır Değerleri. I. kategori: en fazla 10ppm, II.Kategori: en fazla 50ppm (geri kazanıma uygun), III.kategori: > 50ppm (bertaraf edilmeli).
	4	Madde 4. Tanımlar. PCBler 50ppm'den fazla PCB içeren atıklar olarak tanımlanmaktadır.
	10	Ek-2 Atık Kabul Kriterleri. III.sınıf depolama tesisi (inert atıklar için): 7-türdeş PCBler – 1ppm. (Artırım miktarı: 3 kat)
	11	Madde 5. Maksimum Limitler. Ek-1 Maksimum Limitler Bölüm 5. Dioksinler ve PCBler.
	12	Ek-1. Jenerik Kirletici Sınır Değerleri. Aroklor 1016 ve 1016 dışındakiler için ayrı sınırlar belirtilmiştir. Kirlenmiş Saha Risk Değerlendirme Teknik Rehberi. Ek-2 Jenerik Kirletici Sınır Değerleri ve Ek-3 Toksikolojik Değerler
13	Ek-5 - Tablo 4: Yerüstü Su Kaynakları için Belirli Kirleticiler ve Çevresel Kalite Standartları	

Yönetim Bileşeni	Mevzuat*	Detay Bilgi
		Ek 5 – Tablo 5: Yerüstü Su Kaynakları için Öncelikli Maddeler ve Çevresel Kalite Standartları arasında PCBler ve dioksin benzeri PCBler için Yıllık Ortalama Çevresel Kalite Standardı ve Maksimum İzin verilebilir Çevresel Kalite Standardı belirlenmiştir.
	5	Madde 9. Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Atık Yönetimi. Ek-2 Kısıtlamaya Tabi Maddeler Listesi Ek-3 Emisyon Azaltma Hükümlerine Tabi Maddeler Listesi Ek-4 Madde Listesi'nde PCBler bulunmaktadır. Ek-5 Atık Yönetimi
	14	Ek-1 İşletmeler için Hava Emisyonu Esas ve Sınır Değerleri. PCBler için 0,1ng/Nm ³ seviyesi sınır olarak belirtilmiştir.
	15	Ek-3 Atıktan Türetilmiş Yakıt özelliklerinde PCBler için 50ppm sınır tanımlanmıştır.
	16	EK 1, EK II, EK IV Kabul Edilebilir Seyreltme Suyunun Bazı Kimyasal Özellikleri: Toplam poliklorlu bifeniller 50ng/L'den az olmalıdır.
	17	Ek 1-C'de PCB sınır değeri 0,80 mg/kg kuru madde olarak tanımlanmıştır.
	18	Ek-3, Ek-5, Ek-6
İzleme	1	Madde 16. Etkinlik Değerlendirme. Ek-C II. ve III. Bölüm Kaynak Kategorileri
	5	Madde 11. İzleme
	13	Madde 13. İzleme Verilerinin Değerlendirilmesi
Analiz/Etiketleme	3	Madde 10. PCB Analizleri. Madde 5. Genel İlkeler'de etiketleme yükümlülüğü belirtilmektedir. Ek-4 Madde ve Ekipmanlar
	10	Ek-1 Atıkların Nitelendirilmesi ile ilgili Uluslararası Standartlar
	11	Madde 11. Numune Alma ve Analiz Metotları
	9	Madde 9. Atık yağ üreticisinin yükümlülükleri Madde 11. Atık yağ rafinasyon ve rejenerasyon tesisi işletmecilerinin yükümlülükleri
Elleçleme	1	EK-A Bölüm II: madde b) ve c)
Elleçleme - Karıştırma	9	Madde 5. Genel İlkeler'de atık yağların birbirleri ile karıştırılmaması ve seyreltmemesi gerekliliği belirtilmektedir.
Elleçleme - Taşıma	3	Madde 13. Taşıma.
	7	Madde 2. Tanımlar. Ek-1 Kontrol Edilecek Atık Kategorileri
Elleçleme - Ayırma	19	Madde 14. İşleme Tesisleri Teknik Özellikleri
	20	Ek-1 Ömrünü Tamamlamış Araç Geçici Depolama ve İşleme Tesislerinin Asgari Teknik Özellikleri ve Bu Tesislerde Uygulanacak İşlemler
	21	Madde 11. Atık depoları ve nitelikleri.
Elleçleme – Geçici Depolama	3	Madde 14. Geçici Depolama

Yönetim Bileşeni	Mevzuat*	Detay Bilgi
Eleçleme – Sağlık ve Güvenlik Önlemleri	3	Madde 20. Çalışma ortamında alınacak önlemler. Madde 21. Sızıntı ve kirlenmelerde alınacak önlemler. Madde 22. Yangına karşı alınacak önlemler.
Arındırma	3	Madde 15. Arındırma. Madde 17. Çevre Lisansı.
Geri Kazanım	1	EK-A Bölüm II: madde d)
	3	Madde 5. Genel İlkeler. Madde 15. Arındırma.
	9	Madde 5. Genel İlkeler’de atık yağların geri kazanım amacıyla rejenere edilebileceği, ve uygun kategoriler belirtilmiştir. Madde 21. Atık yağların enerji geri kazanımı amacıyla kullanımı.
Geri Kazanım - Analiz	22	Madde 11. Geri kazanım tesislerinde aranan şartlar. Madde 22. (2) Geri kazanım, geri dönüşüm, enerji geri kazanımı ve bertaraf.
Geri Kazanım - Bertaraf	9	Madde 22. Atık yağların bertarafı. Madde 25. Geri kazanım ürünlerinin satışına ilişkin hükümler.
Geri Kazanım – Tesisler	20	Ek-4 Yeniden Kullanım-Geri Kazanım ve Yeniden Kullanım-Geri Dönüşüm Oran Takip Formları
Etiketleme - Bertaraf	1	EK-A Bölüm II: madde a), e), f)
Bertaraf	3	Madde 5. Genel İlkeler. Madde 15. Arındırma. Madde 16. Bertaraf. Madde 17. Çevre Lisansı
	1	EK-A Bölüm II: madde g, h)
	5	Madde 9. Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Atık Yönetimi. Ek-4 Madde Listesi’nde PCBler bulunmaktadır. Ek-5 Atık Yönetimi

*Tabloda belirtilen mevzuat numaralandırması aşağıdaki gibidir:

1. Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun
2. Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik
3. Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik
4. Atık Yönetimi Yönetmeliği
5. Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Yönetmelik Taslağı
6. Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Kimyasalların İthalat Denetimi Tebliği (Ürün Güvenliği ve Denetimi: 2016/6)
7. Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun

8. Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
9. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
10. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
11. Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği
12. Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
13. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği
14. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
15. Atıktan Üretilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği
16. Maddelerin ve Karışımların Fiziko-kimyasal, Toksikolojik ve Ekotoksikolojik Özelliklerinin Belirlenmesinde Uygulanacak Test Yöntemleri Hakkında Yönetmelik
17. Evsel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik
18. Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik
19. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
20. Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
21. Ömrünü Tamamlamış Araçların Depolanması, Arındırılması, Sökümü ve İşlenmesine İlişkin Teknik Usuller Tebliği
22. Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği

Sözleşmenin tüm hükümleri PCBler için de yaptırım getirmektedir. Bölüm 3.1.1 ve 3.1.3'deki Tablo 1'de Stockholm Sözleşmesi'nin ulusal mevzuata dahil edildiği Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun kapsamında PCBlerle ilgili yaptırımlar detaylı olarak irdelenmiştir. Ayrıca, ilgili sözleşme maddeleri aşağıdaki panelde listelenmiştir.

STOCKHOLM SÖZLEŞMESİ ANA MADDELERİ

- MADDE 3: Kasıtlı üretim ve kullanımdan salıverilmeyi azaltıcı veya ortadan kaldırıcı önlemler**
- MADDE 4: Özel muafiyetler Sicili (PCBler için söz konusu değildir)**
- MADDE 5: Kasıtsız üretimden kaynaklanan salıverilmelerin azaltılması veya ortadan kaldırılması için önlemler**
- MADDE 6: Stoklardan ve atıklardan salıvermenin azaltılması veya ortadan kaldırılmasına yönelik önlemler (Basel Sözleşmesi ile yakın işbirliği)**
- MADDE 7: Uygulama Planları**
- MADDE 8: Kimyasal maddelerin Ek A, B ve C'de listelenmesi**
- MADDE 9: Karşılıklı Bilgi Değişimi**
- MADDE 10: Kamuoyunun bilgilendirilmesi, bilinçlendirilmesi ve eğitimi**
- MADDE 11: Araştırma, geliştirme ve izleme**
- MADDE 12: Teknik Yardım**
- MADDE 13: Mali kaynaklar ve mekanizmalar**
- MADDE 14: Ara dönem mali düzenlemeleri**
- MADDE 15: Rapor Verme**
- MADDE 16: Etkinlik değerlendirmesi**
- MADDE 17: Sözleşme hükümlerine uyulmaması**
- MADDE 18: Anlaşmazlıkların Giderilmesi**
- MADDE 19: Taraflar Konferansı**
- MADDE 20: Yazmanlık**
- MADDE 21: Sözleşmede Değişiklikler Yapılması**
- MADDE 22: Eklerin tanınması ve değiştirilmesi**
- MADDE 23: Oy verme hakkı**
- MADDE 24: İmza**
- MADDE 25: Onaylama, kabul, tasdik veya katılım**
- MADDE 26: Yürürlüğe girme**

Sözleşmenin EK-A Yasaklama kısmında II.Bölüm tümüyle PCBler'e ayrılmıştır. Buradaki önemli hususlar aşağıda özetlenmiştir:

Bölüm I – Özel muafiyet:

- PCBler için herhangi bir özel muafiyet yoktur.

Bölüm II – Poliklorlu Bifeniller:

- PCB içeren teçhizatın 2025 yılı itibariyle ortadan kaldırılması amacıyla:

(a) > %10 ve > 5L PCB içeren, > %0.05 ve >5L PCB içeren, > %0.005 ve > 0.05L PCB içeren teçhizatların belirlenmesi, etiketlenmesi ve kullanımdan kaldırılması için kararlı çaba gösterilmesi,

- (b) PCB kullanımını kontrol etmek için maruz kalmayı riski azaltan alınması gereken önlemler,
- (c) PCB içeren teçhizatın çevreyle uyumlu atık yönetimi dışında ihraç ve ithal edilmemesi
- (d) %0.005'ten fazla PCB içeren sıvıların yeniden kullanım için geri kazanımının yasaklanması (bakım ve servis faaliyetleri hariç),
- (e) %0.005'ten fazla PCB içeren sıvıların ve bu sıvıların kirlenmiş teçhizatın 2028 yılından geç olmamak şartıyla çevreye uyumlu atık yönetiminin yapılması,
- (f) %0.005'ten fazla PCB içeren diğer nesnelere belirlenmesi ve 6. maddenin 1. fıkrasına göre yönetilmesi,
- (g) ve (h) bentleri: Her 5 yılda bir PCBlerin ortadan kaldırılmasına ilişkin ilerlemelerin raporlanması ve Taraflar Konferansına sunulması, ve değerlendirmeye ilişkin hükümler içermektedir.

Sözleşmede son olarak EK – C İstemsiz Üretim bölümünde PCBlere yer verilmiştir. Buradaki hususlar kısaca aşağıda özetlemiştir:

- I.Bölüm: Kirlenici listesi (PCDD/F, HCB, PCBler)
- II.Bölüm: Kaynak Çeşitleri: Oluşma potansiyeli çok yüksek kaynaklar
- III. Bölüm: Kaynak Çeşitleri: Oluşma potansiyeli olan kaynaklar
- IV.Bölüm: Tanımlar
- V.Bölüm: Mevcut En İyi Teknikler ve En İyi Çevresel Uygulamalar Hakkında Genel Kılavuz

3.2.2. Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınımına ve Bertarafına İlişkin Basel Sözleşmesi

Tehlikeli atıkların sınır ötesi taşınımına ve bertarafına ilişkin Basel Sözleşmesi 1989 yılında onaylanmış ve 1992 yılında yürürlüğe girmiştir. Sözleşme, sanayii kaynaklı çevre ve kamu sağlığına tehlike oluşturan atıkları düzenlemektedir. Tehlikeli atıkların son bertarafı, yeniden kullanımı ya da geri dönüşüm işlemleri için bütün sınır ötesi taşınımları bu Sözleşme tarafından yasallaştırılır.

Basel Sözleşmesi tarafınca geliştirilmiş teknik kılavuz dokümanlar bulunmaktadır. Stockholm Sözleşmesi ile Basel Sözleşmesinin ilgili makamlarının birlikte çalışmalarına aşağıda belirtilen eylemlerim yapılması için özellikle gereksinim vardır:

- Bertaraf verimi ve geri dönüşü olmayan değişimleri belirlemek,
- Çevreye duyarlı bertaraf yöntemlerinin bileşenlerine karar vermek,
- Sözleşmeye göre düşük KOK içeriğini tanımlamak için çeşitli kimyasalların derişim düzeylerine karar vermek.

3.2.3. Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği (CLRTAP) Sözleşmesi – KOKlar Protokolü

Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi ülkemiz tarafından 28/4/1982 tarihli ve 2667 sayılı Kanun ile uygun bulunmuş ve 23/3/1983 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. "Avrupa'da Hava Kirlenmelerinin Uzun Menzilli Taşınımının İzlenmesi ve Değerlendirilmesi İçin İşbirliği Programının Uzun Dönemli Finansmanı Protokolü" (EMEP) 3/6/1985 tarihinde onaylanmış ve 23/7/1985 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Protokol uluslararası bağlamda 28/1/1988 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi ve EMEP Protokolü kapsamında 4 parametrenin (SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃) emisyon toplamlarının Birleşmiş Milletler, Avrupa Çevre Ajansı ile Avrupa Bilgi ve

Avrupa Ekonomik Komisyonu Sekretaryasına raporlanma yükümlülüğü bulunmaktadır. CLRTAP kapsamında 8 protokol bulunmaktadır ve PCBlerle ilgili düzenlemeleri içeren Kalıcı Organik Kirleticiler Protokolü (CLRTAP/POPs Protocol) henüz ülkemiz tarafından ratifiye edilmemiştir.

PCBlerle ilgili sınır değerler ve tanımlama/kullanımdan kaldırma ve çevreye uyumlu bertarafı için son tarihler tanımlanmıştır:

- PCB içeren ekipmanlar için: > 500 mg/kg ve 5L → 3 Aralık 2010 ve 31 Aralık 2015
- Sıvılar için (ekipman dışı): > 50 mg/kg → 31 Aralık 2015 ve 31 Aralık 2020
- Ekipmanlar için: > 50 mg/kg ve 0,05 L için → 31 Aralık 2025

Annex III – 1995 ile 2010 arasında seçilecek bir yıla kadar ülkelerin PCBlerin toplam yıllık emisyonlarını azaltma taahhütü (belirlenecek bir referans yıl temel alınarak) yapmaları beklenmektedir. Ayrıca, Ek IV – Büyük Yakma Tesisleri için dioksin ve furanlar için sınır değerleri verilmiştir.

3.2.4. Bazı Tehlikeli Kimyasallar ve Pestisitlerin Uluslararası Ticaretinde Ön Bildirimli Kabul Usulüne Dair Rotterdam Sözleşmesi

Sözleşmenin amaçları (i) Belirli tehlikeli kimyasalların uluslararası ticaretinde çevreyi ve insan sağlığını olası zararlardan korumak için Taraflar arasında sorumluluk dağılımına ve işbirliği çabalarına ön ayak olmak, (ii) Bu tehlikeli kimyasalların çevreye duyarlı kullanımını, bunların karakteristikleri hakkında bilgi alış-verişini kolaylaştırarak, ulusal karar mekanizmasına kimyasalların ithalat ve ihracatıyla ilgili kararlarının Taraflara yayılmasını sağlayarak desteklemek.

Sözleşme Ön Bildirimli Kabul (PIC) usulünün uygulanması için yasal olarak bağlayıcı zorunluluklar oluşturmaktadır. Gönüllü PIC usulü üstüne inşa edilmiştir. Gönüllü PIC, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ile Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından 1989'da başlatılıp 24 Şubat 2006'da sonlandırılmıştır. Türkiye Rotterdam Sözleşmesini 1998'de Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) eşgüdümünde hazırlanan PIC Sözleşmesi Diplomatik Konferansı'nda imzalamıştır. Rotterdam Sözleşmesi 1998 yılında onaylanmış, Türkiye bunu 1998'de imzalayıp 2004'den beri de yürürlüğe koymuştur. 2011'de Türkiye Büyük Millet Meclisi Çevre Komisyonu'nda görüşülerek Komisyondan geçmiş olmasına karşın, henüz Genel Kurul tarafından onaylanmayı beklediğinden Türkiye Sözleşmeye bir taraf değildir.

Stockholm-Basel-Rotterdam Sözleşmelerinin ortak hedefi insan sağlığı ve çevreyi korumaktır. Bu amaçla, kimyasalların beşikten mezara yönetilmesi için çeşitli hususları içerdiklerinden bu üç uluslararası sözleşme arasında sinerji oluşturulmuştur. PCBler her üç sözleşme tarafından da içerilmektedir.

3.2.5. Kirleticiler Salım ve Taşıma Kaydına İlişkin UNECE Protokolü (EC) No 166/2006

Kiev Protokolü olarak da bilinen BM AEK protokolünün amacı, tutarlı, entegre, ülkenin tamamını kapsayan kirleticiler salınım ve taşınım kaydı sistemini oluşturmaktır. Bu şekilde çevresel karar verme süreçlerine halkın katılımı sağlanacak, aynı zamanda çevrenin kirlenmesinin azaltılması ve önlenmesi hedeflenmektedir.

Endüstriyel emisyonlarla ilgili halka açık bilgilendirme için Avrupa Birliği E-PRTR direktifini Ocak 2006'da kabul edilmiştir. (Daha önceki sistem EPER'e göre daha düşük raporlama sınır değerlerine sahiptir).

Raporlama sınırları Σ PCBler için aşağıdaki gibi tanımlanmıştır: (i) Hava: 0,1 kg/yıl , (ii) Su: 0,1 kg/yıl, (iii) Toprak: 0,1 kg/yıl.

3.2.6. İlgili AB Mevzuatı

AB mevzuatı PCBler ve PCBleri içeren madde ve ekipmanların yönetimine dair hususları içermesi bakımından incelenmiştir:

- **AK Kalıcı Organik Kirleticiler (KOK) Yönetmeliği 850/2004:** Stockholm Sözleşmesi ve CLRTAP – POPs Protokolü hükümlerinin birlikte AB’de uygulanması için yasal altyapıdır. Stockholm Sözleşmesi sınır değerler belirtmezken, KOKlara ilişkin Yönetmelik emisyon/atık bertaraf vs için sınır değerleri 17.12.2014 itibarıyla belirlemiştir.
- **96/59/EC (16 Eylül 1996) sayılı Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin (PCB/PCT) Bertarafı Hakkında Konsey Direktifi:** Aynı isimli Türk mevzuatı (Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik) ile paralel hükümler içermektedir.
- **Tehlikeli Kimyasalların İthalat ve İhracatına İlişkin Yönetmelik – Ön Bildirimli Kabul Yönetmeliği (AB) (649/2012):** Ön Bildirimli Kabul Uygulanacak olan Kimyasallar Listesi’ne PCBler dahil edilmiştir. İhracat Yasağı Getirilen Kimyasallar ve Maddeler Listesi’ne de PCBler dahil edilmiştir.
- **Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipman Hakkında Konsey Direktifi (2012/19/EU):** PCBleri içeren elektronik aksamın (kapasitör vb) ayrı olarak arındırma/işlem görmesi ile ilgili hükümler içerir – bu tip elektronikler için geri dönüşüm ve yeniden kullanımın ancak ilgili yönetmelik çerçevesinde yapılacağı belirtilmektedir.
- **Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanmasına İlişkin Yönetmelik (1907/2006) (REACH):** Önlemeye yönelik koruma amacı gütmektedir.
- **Atık Çerçeve Direktifi (2008/98/EC):** Aynı isimli Türk mevzuatı (Atık Yönetimi Yönetmeliği) ile paralel hükümler içermektedir.
- **Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik (1272/2008):** Aynı isimli Türk mevzuatı (Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik) ile paralel hükümler içermektedir.
- **Atıkların Yakılması Hakkında Konsey Direktifi (2000/76/EC):** Yakılacak atıklarla tesislere izin verme aşamasında, çeşitli bilgilerin yanı sıra tesiste yakılacak atıkların maksimum PCB içeriğinin de belirtilmesi istenmektedir.
- **Su Politikaları Alanında Çevresel Kalite Standartları Hakkında Konsey Direktifi (2008/105/EC):** Dioksin benzeri bileşikler altında PCBler, 45 adet öncelikli tehlikeli kirletici listesine dahil edilmiştir.
- **Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU):** Yakılacak atıklarla tesislere izin verme aşamasında, çeşitli bilgilerin yanı sıra tesiste yakılacak atıkların maksimum PCB içeriğinin de belirtilmesi istenmektedir.
- **Ömrünü Tamamlamış Araçlar Hakkında Konsey Direktifi (2000/53/EC):** Araçların sökülmesi sırasında açığa çıkan PCB içeren parçalar ayrı toplanır ve ayrı konteynırlar içinde depolanması gerektiği belirtilmektedir.

- **Bazı Gıda Maddelerinde Dioksin, Dioksin-benzeri PCBler ve Dioksin-benzeri-olmayan PCBlerin Örnekleme ve Analizi İçin Metotların Belirlenmesine İlişkin Komisyon Yönetmeliği (589/2014):** Gıdalarda dioksin benzeri olan ve olmayan PCBlerin seviyelerinin kontrolü gerekmektedir. Numune analizinde uygun PCB analiz metodunu belirlemektedir.
- **AK Dioksinler, Furanlar ve PCBler Hakkında Toplumsal Strateji İletişim Dokümanı:** İstemsiz üretilen bu kimyasalların endüstriyel kaynaklarının yanısıra evsel kaynaklarının (trafik emisyonları ve konutlarda ısınma amaçlı odun ve kömür yakma, açıkta yakma veya atıkların ısınmada ek yakıt olarak kullanımının) da kontrol altına alınması için çaba gösterilmelidir. Demir-Çelik sektörü için hazırlanan BAT Referans Dokümanı'nda (Remus vd., 2013) tesislerden dioksin/furan kaynaklı emisyonlardaki istemsiz toksisitenin %9-10'u dioksin benzeri PCBlerden kaynaklandığı belirtilmektedir. Burada alınması gereken önlem: PCB ve yağ veya makine yağı başta olmak üzere zararlı olan ve metal özelliği taşımayan bileşenlerin dâhil edilmesi riskini en aza indirmek için hurdanın sınıflandırılması. Bu işlem genellikle hurda tedarikçisi tarafından gerçekleştirilir fakat operatör güvenlik sebebiyle sızdırmaz konteynerlerdeki tüm hurda yükünü denetler. Bu nedenle, aynı zamanda, uygulanabilir olduğu ölçüde bileşenleri kontrol etmek mümkün olur. Az miktarda bulunan plastiğin (örneğin plastik kaplı bileşenler) değerlendirilmesi işlemi de gerekebilir.
- **Atıkların Düzenli Depolaması Hakkında Konsey Direktifi (1999/31/EC) – Direktifin Madde 16 ve EK II'sine göre Atıkların Düzenli Depolama Sahalarına Kabulüne İlişkin Kriter ve Prosedürlerin Belirlenmesi 1999/31/EC:** Düzenli depolama tesislerine kabul edilecek inert atıklar için 7-indikatör PCB bileşiği derişiminin 1 mg/kg'dan az olması gerektiği belirtilmektedir.

4. TÜRKİYE'DE PCBLERİN YÖNETİMİNDE HALİHAZIRDAKİ DURUM

4.1. Ulusal Uygulama Planı (UUP)

4.1.1. İlk UUP ve revize UUP

Türkiye, Stockholm Sözleşmesi'nin gereklilikleri uyarınca kalıcı organik kirleticiler, ve bunlar arasında yer alan PCBler ile ilgili olarak bir Ulusal Uygulama Planı hazırlamak ve bunu yaşar bir doküman olarak planlamalarda kullanmaktadır. Türkiye'nin 2005-2008 yılları arasında hazırlanmış ve envanter kısmı tekrar güncellenerek 2010 yılında Sözleşme Sekreteryası'na gönderilmiştir. İlk UUP, ilk KOK listesinde olan 12 adet kimyasal için hazırlanmıştır. Bunlar arasında PCBlerle ilgili eylem planları da yer almaktadır. Revize UUP ise 2015 yılında tamamlanmış ve daha çok 10 adet yeni kalıcı organik kirleticiye odaklanmıştır. Son UUP Kasım 2016'da Stockholm Sekreteryası'na gönderilmiştir.

4.1.2. En Güncel PCB Aksiyon Planı (Revize UUP - Bölüm 3.3.3 PCBler ve PCBleri İçeren Ekipmanların Yönetimi)

İlk UUP'na göre kurumlar arası koordinasyona ve zamanlamaya daha özen gösterilerek, az sayıda, takibi göreceli daha kolay eylemlerden oluşan, PCBler ve PCB içeren ekipmanların yönetimi için hazırlanmış olan eylem planları Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2'de yer alan AP3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.6 ve 3.7 sayılı eylemlerin tamamlanması için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, çevrimiçi olarak çalıştırılacakları PCB Envanter Programının sisteme alınmasının esas olduğu vurgulanmıştır. Programın bakım ve uygulamaya hazırlık çalışmalarının sürmekte olduğu belirtilmiştir. Envanterin sürekliliğinin sağlanması ile PCB içeren ekipmanların kaydedilmesi ve etiketlenmesi, ekipmanların takibinin yapılarak denetimlerin gerçekleştirilmesine yönelik eylemlerin ancak bu programın işlerlik kazandıktan sonra yapılabileceği belirtilmiştir.

Tablo 2. PCBler ve PCB içeren ekipmanların yönetimi için 2015 yılında revize edilmiş UUP'de yer alan eylem planları.

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 kuruluşlarıyla işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.2	50ppm'den yüksek konsantrasyonda PCB içeren ekipmanın tanımlanması ve etiketlenmesi.	2019	XII/2017, XII/2018, XII/2019
Sorumluluklar	Sanayi kuruluşlarıyla işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.3	PCBlerin ve PCB içeren ekipmanın kullanımının en kısa zamanda durdurulması.	2023	Yıllık olarak XII
Sorumluluklar	Sanayi kuruluşlarıyla işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.4	PCB ile kirletilmiş sahalar ve araziler, PCB stok sahalarının envanterinin oluşturulmasının sağlanması	2019	XII/2017, XII/2018
Sorumluluklar	Üniversiteler işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi kuruluşları ve araştırma kurumları		
AP3.5	PCB içeren atıklar sorununun çözülmesi için bu atıkları toplayan ve bertaraf eden tesislere çevre lisansı veren bir sistemin kurulması.	2016	XII/2016
Sorumluluklar	Sanayi kuruluşları işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
AP3.6	Ulusal Tehlikeli Atık Yönetim Planında PCB içeren atıklarla ilgili kamu kuruluşlarının sorumluluklarının tanımlanması ve Ulusal Uygulama Planı'nın PCB içeren atıklara ilişkin tamamlanması.	2018	XII/2017 XII/2018
Sorumluluklar	İçişleri Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı ve sanayi kuruluşları işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		
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/2017, XII/2018
Sorumluluklar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		

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
AP3.9	Gemi geri dönüşüm endüstrisinde PCB ve PCB içeren atıkların bertarafında çevreye duyarlı yöntemlerin belirlenmesi.	2020	XII/2019, XII/2020
Sorumluluklar	İçişleri Bakanlığı, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve sanayi kuruluşları işbirliğiyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı		

Tablo 2’de yer alan AP3.5’in gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Tüm tehlikeli atıkların bertarafını gerçekleştiren tesislerin lisans sahibi olma yükümlülüğü ilk olarak 14.03.2005 tarihli 25755 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiş olan Mülga “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ile başlatılmış olup, PCB içeren ekipmanların arındırma işlemini yapan tesislerin lisans sahibi olması yükümlülüğü ise 27.12.2007 tarihli ve 26739 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiş olan “Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik” ile getirilmiştir. Halen yürürlükte olan Tehlikeli Atık Bertarafı ve PCB Arındırma konulu Çevre Lisansları 10.09.2014 tarihli ve 29115 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış olan “Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği” kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından verilmektedir.

AP3.8 sayılı eylemin gerçekleştirilmesine Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan PCB ve PCB İçeren Atıkların Yönetimi kılavuz kitabının hazırlanması ile başlanmış olup, daha detaylı teknik bilgilerin yer aldığı bir kılavuz kitabın KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi’nin devam eden bileşenleri kapsamında hazırlanmasının planlandığı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belirtilmiştir.

4.2. Türkiye’de PCB Yönetimine Destek olan Projeler

4.2.1. Türkiye’de Kalıcı Organik Kirleticiler Tüzüğü’nün Uygulanması için Teknik Destek - EuropeAid/132428/D/SER/TR

Projenin amacı, Türkiye’de AB KOK Tüzüğü’nün etkin bir şekilde uygulanması için gerekli kapasitenin ulusal ve bölgesel düzeyde, toplumsal ve ekonomik etkileri de göz önünde bulundurularak geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Haziran 2013’den Haziran 2015’e kadar aşağıda verilen üç grupta faaliyetler gerçekleştirilmiştir:

1. KOK Tüzüğü’nün uygulanması için kurumsal ve teknik kapasitenin tespit edilmesi ve güçlendirilmesi (ör. Sekiz adet eğitim gerçekleştirilmesi)
2. KOK Tüzüğü’nün etkin bir şekilde uygulanması için atılması gereken adımların ortaya konulması (ör. UUP’nin güncellenmesi, vs.)
3. POP Tüzüğü’nün uygulanmasının ulusal ve sektörel etkilerinin belirlenmesi (ör. Sektörel ve Düzenleyici Etki Analizleri).

4.2.2. CP/RAC ve MEDPOL – Bileşen 2.3: Akdeniz Ülkelerinde PCBlerin Çevreye Duyarlı Yönetimi (UNEP MAP)

Projenin amacı PCBleri ortadan kaldırmak, PCB Envanterini oluşturmak ve kapasite geliştirmek, ayrıca eğitim ve halkın bilinçlendirilmesi olarak belirlenmiş ve bu proje kapsamında yaklaşık 640 ton kontamine ekipman, yağ ya da saf PCB pek çok sektörde tespit edilmiş, analiz edilmiş ve bertarafı sağlanmıştır. PCB

envanterine katkı sağlanmış, numune alma, analiz, ve diğer konularda da kapasite geliştirilmiş, kamu bilinci artırılmıştır.

4.2.3. KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi Bileşen 2.1. Gelecekteki PCB Stoklarının Çevresel Açından Etkin Yönetimi İçin Planlama ve Kapasite Geliştirme

Ülkemizde yer alan KOK stoklarının (HCH ve PCB) bertaraf edilmesi ve KOK salınımlarının azaltılması (BAT/BEP) amacıyla başlatılan proje beş bileşenden oluşmaktadır:

1. Mevcut KOK stoklarının ve atıklarının bertaraf edilmesi
2. PCB Stoklarının çevreye uyumlu etkin yönetimi için planlama yapılması
3. İstenmeden üretilen KOK salınımlarının (ki buna PCBler de dahildir) azaltılması
4. KOKlarla kontamine olmuş sahaların yönetimi
5. KOKlar ve çevreye uyumlu kimyasal yönetimi için kurumsal ve düzenleyici kapasitenin güçlendirilmesi

Proje 2015 sonu itibarıyla başlamış ve dört yıl sürmesi planlanmaktadır.

4.3. PCBlerle İlgili Halihazırdaki Kurumsal Çerçeve

Revize UUP kapsamında, Stockholm Sözleşmesi'ne taraf bir ülke olarak, yükümlülüklerin yerine getirebilmesi için farklı kurumlar tarafından Türkiye'de KOK Yönetimine ilişkin çıkarılan yasal mevzuat ile Stockholm Sözleşmesi bağlamındaki yasal ve kurumsal yükümlülüklerle uyumu durumunu gösterir tablolar yer almaktadır (UUP Ek-3).

Revize UUP'de, Türkiye'de KOK Yönetimine ilişkin hâlihazırda geçerli olan mevzuat gözden geçirilerek Türk ve AB mevzuatına ilişkin boşluk analizi yapılmış, kurumsal kapasiteye ilişkin bileşenler (insan kaynakları, idari kaynaklar, mali, bilgi ve teknik kaynaklar) değerlendirilmiştir. Kurumların faaliyetlerini gerçekleştirme kapasitelerinin değerlendirilmesinde politik, yasal çerçeve, mevcut yönetmeliğin uygulanması, ekonomik çerçeve, kaynaklar, kamu desteği ve koordinasyon konuları göz önünde bulundurulmuştur. Stockholm ve AB KOK protokolü şartları özetlenmiş, yetkili mercilerin örgütsel yapısı incelenmiştir. Bu incelemede görev ve sorumluluklar ile faaliyetlerin etkin ve verimli şekilde idare edilebilmesi için gerekenler ortaya konmaya çalışılmıştır. KOKların durumunda olduğu gibi, PCBler söz konusu olduğunda da devlet kurumlarının tekil yükümlülüklerinde problem göreceli az iken, kurumlar arası işbirliği için yöntem ve araçların tanımlanmamış olması sorun yaratabilmektedir. İnsan ve mali kaynaklar işbirliği artırılarak daha etkin şekilde kullanılabilir. KOKların (ve buna dahil olan PCBlerin) yönetimine ilişkin bir teşkilatlandırmanın planlanması sırasında Stockholm ve AB mevzuatının yanısıra, Basel ve Rotterdam sözleşmelerinin yükümlülüklerinin de göz önünde bulundurulmasının önemi vurgulanmıştır.

Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik'in altıncı maddesinde PCBlerin yönetiminde sorumluluk sahibi taraflar aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Bakanlık
- İl Müdürlükleri
- Atıkları üretenler
 - Üretim sanayi (demir-çelik, enerji, gıda vd.)
 - Hurda metal sanayi, vd.
- Atıklara işlem uygulayanlar
 - Arındırma
 - Taşıma
 - Bertaraf

5. PCBLERİN YÖNETİMİNDE ÖRNEK UYGULAMALAR

PCBlerin yönetimi için dünya çapında farklı ülkeler planlar oluşturmuşlardır. Bunlardan seçilen dört ülke (İrlanda, Avustralya, Almanya ve Rusya) planının karşılaştırması Tablo 3’de verilmektedir. Rusya henüz UUP raporunu Stockholm Sekreteriyasına sunmamıştır. Ancak, Rusya PCBler açısından karakteristik bir profile sahiptir çünkü, burada PCB üretimi 1993 yılına kadar devam etmiş ve ülke çapında PCB derişimleri yüksektir. Rusya, en iyi örnek rapor olması dolayısıyla değil, henüz PCBlerle ilgili süreçlerinde erken aşamada olmalarından dolayı diğer ülkelere kıyasla daha farklı bir bakışı yansıtabilmek amacıyla bu bölüme dahil edilmiştir. Ülkelerin planlarındaki yaklaşımlar, ülkemizin revize UUP’nda belirtilen eylemler bazında karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada eşit bir temel sağlayabilmesi açısından, karşılaştırılan ülkelerin bilgileri (Rusya hariç) ilk UUP raporlarından alınmıştır (Tablo 3). Bu şekilde Türkiye için hazırlanacak olan PCB Yönetim Planı’na daha iyi bir altlık oluşturacağı düşünülmüştür.

Tablo 3. Revize UUP (2015) Bölüm 3.3.3 eylem planlarının İrlanda, Avustralya, Almanya ve Rusya ile karşılaştırmalı incelemesi.

Türkiye UUP Bölüm 3.3.3 Eylem Planları	İrlanda ^a	Avustralya ^b	Almanya ^c	Rusya ^d
Envanter Bilgisi (E.P.3.1)	Konu PCBlerin açık ve kapalı kullanımları şeklinde ele alınmaktadır. 44008 L PCB ya da PCB içeren madde 2012 envanterinde listelenmektedir.	14,936 ton PCB 1994 ve 2004 yılları arasında bertaraf edilmiştir. Yaklaşık 3,547 ton (kontamine toprak dahil) bertarafı planlı olan ve olmayan sıvı ve katı atık bertaraf edilmeyi beklemektedir. 20,800 ton halen kullanımdadır, ancak, bunun %96’sı bertarafı planlı olmayan PCBlerden oluşmaktadır.	Ulusal düzeyde PCBlerin büyük kapalı ekipmanlardan bertarafı tamamlanmıştır. 2004’te yaklaşık 1650 ton küçük kapasitör yer altı depolama sahasına gönderilmiştir ve 2005’te de bu rakamlara yaklaşıması beklenmektedir. 2010’da sadece 2 transformatör bertaraf edilmeyi bekliyor olacaktır.	10,000 transformatör ve 500,000 kapasitör kullanımda, ayrılmış, kullanımı durdurulmuş olabilir, ancak, bunlar henüz bertaraf edilmemiştir. Yaklaşık olarak 31,000 ton PCB içermektedirler.
50ppm’den yüksek konsantrasyonda PCB içeren ekipmanların 2018 yılından önce tanımlanması ve etiketlenmesi. (E.P.3.2)	Ulusal kodlar, ulaşımındaki standartlar, depolama ile ilgili fazla detaylı bilgi bulunmamaktadır. Ancak, depolanan PCBlerin uygun şekilde etiketlendiğinden bahsedilmektedir.	Bütün içerik tehlikeli madde olarak sınıflandırılmıştır. Avustralya Güvenlik Komitesi Ulusal Standart ve Kodları belirlemeye yetkili kuruluşur.	Atığı üreten herkes onun uygun şekilde yönetilmesinden ve bertarafından sorumludur.	Rusya rapor tarihinde PCBli içeriği etiketleme konusunda yasal düzenlemeye sahip değildir. Etiketleme AB mevzuatı ile uyumlu olacak şekilde önerilmektedir.
PCBlerin ve PCB içeren ekipmanların kullanımının en kısa zamanda	1980’lerin sonlarında PCBler yasaklanmış ve kontrol edilmeye başlanmıştır. Atık Yönetimi mevzuatı ve	Avustralya’nın PCB Yönetim Planı 2009 yılına kadar 50mg/kg üzerinde PCBli içeriği ve 50 g	1982 yılına kadar PCBler endüstriyel olarak Almanya’da üretilmiştir.	Çalışma üç senaryo sunmaktadır: 1. temel senaryo, 2.geç uyum ve

Türkiye UUP Bölüm 3.3.3 Eylem Planları	İrlanda ^a	Avustralya ^b	Almanya ^c	Rusya ^d
durdurulması. (E.P.3.3)	AB PCB Direktifi ülkede uygulanmaktadır.	üzerindeki PCBlerin elimine edilmesini ve bertarafını düzenlemektedir.	Ancak, AB mevzuatı kapsamında, yeni ürünler PCBleri ancak, kasıtsız eser miktardaki kirleticiler kapsamında değerlendirilmektedir ve aksi takdirde ürünlerin piyasaya girmesine izin verilmemektedir.	3.erken uyum. PCB bertarafı ve çevresel duyarlı yönetimi en geç 2025 (2028) yılında yapılacaktır (2023 için 50 M USD, 2028 için 30 M USD maliyet hesaplanmıştır).
PCB ile kirletilmiş sahalar ve araziler, PCB stok sahalarının envanterinin oluşturulmasının sağlanması (E.P.3.4)	İrlanda'daki topraklarda çevresel yapılmıştır. Topraktaki PCB değerleri çok düşük çıkmıştır ve ciddi kirlenme göstermemektedir (1.2-6.8 µgkg ⁻¹), atmosferden adsorpsiyon verileriyle uyum göstermektedir.	Saha Kontaminasyonu Ulusal Çevre Koruma Kalıcı Organik Kirleticiler için limit değerler koymaktadır. Saha değerlendirmesi 2005 yılında başlamış olup, 2006 yılı sonuna kadar süreceği belirtilmiştir. Yönetim planı kirlenmiş saha için örnek çalışma içermektedir.	Aritma çamurundaki PCB seviyeleri incelenmiştir. Bu seviyelerin son yıllarda hep aynı düzeyde kaldığı görülmüştür. Dolayısıyla PCB oranının daha da düşmesi gibi bir potansiyel görülmemiştir. Bu değerleri daha da düşürmek amacıyla çamurun ısıtma yöntemlerine tabi tutulması gerektiği not edilmiştir.	PCB ile kirlenmiş Serpukhov alanı(6-7 m ²) için bir çalışma yapılmıştır. Alandaki toplam PCB miktarı 350 ton olarak belirlenmiştir. Fayda maliyet analizi sonucunda alanın rehabilitasyonu için bir metot belirlenmiştir. Isıl desorpsiyon ve siklon fırın yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemin her bir kirlenmiş saha bazında özel olarak belirlenmesi gerektiği not edilmiştir.
PCB içeren atıklar sorununun çözülmesi için bu atıkları toplayan ve arındıran/bertaraf eden tesislere çevre lisansı veren bir sistemin kurulması (E.P.3.5)	Atık Yakılması Direktifi ile uyumlu olan 1 belediye yakma tesisi vardır. 2 tesis daha yakma lisansı almış, ancak, çalışmaya henüz başlamamıştır. 4 çimento tesisi bulunmaktadır. Bunlardan sadece birinin tehlikeli atık yakma izni mevcuttur, ancak,	Raporda fazla detay verilmemiştir. Dioksin için katı limitler uygulandığı belirtilmiştir (0.1 ng TEQ/m ³). Lisans verme yetkisi Avustralya Devleti'nde değil, federal yapıdadır.	Almanya'da Federal Emisyon Kontrolü lisansları düzenlemektedir. PCBli izolasyon sıvılarının bertarafı ancak bu iş için lisans almış olan yakma tesislerinde yapılabilmektedir.	Doğal Kaynaklar Bakanlığı şirketlere PCB toplanması ve depolanması gibi konularda izin verebilmektedir. Bu firmaların uygun lisansı almaları zorunlu değildir, ancak, tavsiye edilmektedir.

Türkiye UUP Bölüm 3.3.3 Eylem Planları	İrlanda^a	Avustralya^b	Almanya^c	Rusya^d
	rapor tarihi itibarıyla hiç tehlikeli atık yakılmamıştır.			
Ulusal Tehlikeli Atık Yönetim Planında PCB içeren atıklarla ilgili kamu kuruluşlarının sorumluluklarının tanımlanması ve Ulusal Uygulama Planı'nın PCB içeren atıklara ilişkin tamamlanması. (E.P.3.6)	<p>2009'da yürürlüğe giren kanunlar yükümlülükleri tanımlamaktadır. Bu kanunlar toprakların rehabilitasyonu konusunda da içermektedir. Çevre Koruma Ajansı IPPC ve atık lisanslı kirlenmiş sahalarda çevresel yükümlülüğün değerlendirilmesi için birkaç araç geliştirmiştir. UUP ülkede 2001 yılından itibaren düzenli olarak Tehlikeli Atık Yönetim Planlarının bulunduğu bahsetmekte ancak detay vermemektedir. 2014-2020 yılları arasında geçerli olan İrlanda Tehlikeli Atık Yönetim Planı'nda ise bu planlara PCBlerin dahil edildiği; kamu kurum ve kuruluşlarının görev ve sorumluluk alanlarının Çevresel Yükümlülük Yasası kapsamında ele alındığını detaylandırmaktadır</p>	<p>Yükümlülük merkezi hükümet ve yerel yönetimlerle paylaşılmaktadır. Tesislerin lisansları federal yapılar tarafından düzenlenmektedir. UUP ülkede Tehlikeli Atık Yönetim Planlarının bulunduğu bahsetmektedir, bu plan PCBleri de ele almaktadır. Ayrıca, mevzuat kapsamında yer alan yükümlülüklerden ve Çevre Koruma Ajansı'nın konu ile ilgili sorumluluklarından bahsedilmektedir.</p>	<p>Sorumluluklar merkezi hükümet ve yerel yönetimlerle paylaşılmaktadır. Rapor iletişim ve eylemlerde etkin yapıların önemine dikkat çekmektedir. Bu amaçla çalışma grupları kurulmuştur. UUP ülkede Tehlikeli Atık Yönetim Planlarının bulunduğu bahsetmektedir, bu plan PCBleri de ele almaktadır. Ayrıca, raporda referans verilen Tehlikeli Atık Mevzuatına göre konuyla ilgili sorumluluklar tanımlanmaktadır.</p>	<p>Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir. Rusya Tehlikeli Atık Planı'na yönelik literatür taramasında da nitelikli bir bilgi edinilememiştir.</p>
PCB içeren atık ve ekipman olan geçici depoların güvenliğinin sağlanması amacıyla denetlenmesi. (E.P.3.7)	<p>Rapor kişinin sorumluluğunu tanımlamamaktadır. Ancak, Çevre Koruma Ajansı KOKları kullanan, depolayan ya da bertaraf eden kişilerin belirlenmesinde sorumlu</p>	<p>Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir</p>	<p>Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir</p>	<p>Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir</p>

Türkiye UUP Bölüm 3.3.3 Eylem Planları	İrlanda^a	Avustralya^b	Almanya^c	Rusya^d
	tutulmaktadır. Yerel yönetimler ise izleme, kontrol ve değerlendirme sonuçları ile ilgili Ajansı bilgilendirmekle yükümlü tutulmaktadır.			
Transformatörler ve kapasitörlerin arındırılması ve bertarafı ve PCB ve PCB içeren atıkların bertarafında çevreye duyarlı yöntemlerin belirlenmesi. (E.P. 3.8)	Yönetim büyük miktarda PCB ve küçük miktarda PCB içeriği şeklinde ikiye ayrılmaktadır.	PCBler bertarafı planlı olan (50 mg/kg üzerinde ve planlı olmayan şekilde kategorize edilmiştir.	Rapor düzenli depolama sahalarının ileride kullanılmayacağına altını çizmektedir. Boşaltılmamış kapasitörler ve PCB içeren yapı malzemeleri yer altında tuz kayalarında kalıcı olarak depolanmaktadır.	Kontamine olmuş ekipman miktarı oldukça yüksektir. PCB bertarafı ve çevresel duyarlı yönetimi en geç 2025 (2028) yılında yapılacaktır (eğer 2023'te olursa 50 M USD, 2028'de olursa 30 M USD maliyet hesabı yapılmıştır.*
Gemi geri dönüşüm endüstrisinde PCB ve PCB içeren atıkların bertarafında çevreye duyarlı yöntemlerin belirlenmesi. (E.P. 3.9)	Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir.	Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir.	Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir.	Raporda bu konuda bilgi verilmemiştir.

^a İrlanda Birinci Ulusal Uygulama Planı, 2006, Stockholm Sözleşmesi Web Sitesi, <http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>

^b Avustralya Birinci Ulusal Uygulama Planı, 2006, Stockholm Sözleşmesi Web Sitesi, <http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>

^c Almanya Birinci Ulusal Uygulama Planı, 2012, Stockholm Sözleşmesi Web Sitesi, <http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>

^d Environmentally Sound Management and Elimination of PCBs in Russia, Arctic Council Action Plan, <http://www.amap.no/documents/download/1109>

Örnek Durum – Fas (GEF ve UNIDO, 2008)

Fas'daki durumda evsel/bölgesel/küresel yararlar tartışılırken gayri-resmi ya da yasadışı yollardan PCB içeren ekipmanların ele alınmasına değinilmiştir. Öne sürülen projenin sosyo-ekonomik etkileriyle ilişkili olarak, PCB içeren ekipmanların gayri-resmi sektörlerde geri dönüşümü ile yeniden kullanımının yapıldığının bulunduğu belirtilmektedir. Metal parçaların, büyük olasılıkla herhangi bir ön arındırma işlemi yapılmadan hurda metal olarak satılırken, PCB içeren yağların ise evsel yakma uygulamalarında

kullanılırken bulunduğu rapor edilmiştir. Gayri-resmi sektörde PCB ile kirlenmiş ekipmanların sökülmesi sıklıkla kaynak işleriyle birlikte yapıldığından dolayı poliklorludibenzodiyoksit ve poliklorludibenzofuranların (PCDD/Fler) salınımı riski de oldukça yüksektir. Hazırlanan proje dokümanında, Fas için sırasıyla şunlar sunulmuştur:

- PCBli trafoların metal aksamlarından PCBlerin drenajından sonra sökülmesi ve arındırılması için bir tesis kurulması. Bu tesiste, saf PCB trafolardan çıkan PCBli yağların ve yalıtkan kağıt ya da ahşap gibi PCBlere maruz kalmış poroz malzemelerin bertaraf amacıyla paketlenip yurtdışına gönderilmesi.
- PCB ile kirlenmiş mineral yağının temizlenmesi için klorsuzlaştırma işletmesinin kurulması. Bu işletmenin sabit veya mobil olacak şekilde yapılabileceği, halihazırda kullanımda olan PCB ile kirlenmiş mineral yağlarını temizlemek için kullanılabileceği gibi artık PCB ile kirlenmiş trafoların metalik aksamlarını temizlemek için kullanılan mineral yağların da dekontaminasyonu amacıyla kullanılabileceği belirtilmektedir.

Atığın yalnızca küçük bir bölümünü PCBler teşkil ettiğinde en çevreci çözüm, yakmanın yapacağı gibi bütün matrisi yok etmek yerine seçici olarak matris içindeki PCBleri yok etmek olarak sunulmaktadır. Bu yaklaşımın, yalnızca oluşacak karbondioksit miktarını düşürmekle kalmayacağı, aynı zamanda trafo mineral yağı, bakır, çelik gibi değerli malzemenin de kazanımına ve geri dönüşümüne olanak sağlayacağı vurgulanmıştır.

Fas örneğinde belirtilen durumların Türkiye için de geçerli olduğu çevresel izleme ve bazı bilimsel çalışmalardaki bulgulardan anlaşılmaktadır. Çok ve diğerleri (2009) Ankara, İstanbul, Antalya, Kahramanmaraş ve Afyon illerinde yaşayan kadınlardan toplanan 51 adet anne sütü numunesinde PCDD/Flerin düzeylerini araştırmıştır. Çalışılmış beş bölgede toplam-TEQ'ların değerleri içinde en düşük Afyon ve en yüksek değerler Antalya bölgesinde tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı zamanda yayımlanan makalede sanayi aktivitesinin çok olduğu büyük şehirler yerine neden Antalya gibi bir şehirde yüksek seviyeler bulunmuş olmasının nedeni açıklanamamış olmakla birlikte, daha sonra bunun nedeninin seraları ısıtmak amacıyla yakılan ve muhtemelen PCB içeren atık yağlar olduğu anlaşılmıştır. PCDD/Fler ve PCBlerin Türkiye'deki insan sütündeki ortalama değerleri diğer ülkelerde bulunan değerler ile benzer düzeylerde dir.

Örnek Durum – Türkiye'den Başarı Örneği: Elektrik Üretim A.Ş.

Ülkemizde PCBli ekipmanların uygun şekilde belirlenmesi, idaresi, planlanması ve bertarafı ile ilgili olumlu bir örnek EÜAŞ tarafından ortaya konmuştur (EÜAŞ, 2015). Zamanında Türk Elektrik Kurumu çatısı altında bulunan EÜAŞ, 1993 yılından itibaren PCBlerle ilgili çalışmalara başlamıştır. 1995-1998 arası tesis çalışanlarına eğitimler, envanter çalışmaları gerçekleştirilmiştir. 1995 yılı itibarıyla (atıl ve kullanımda olmak üzere toplam) 197 adet PCBli trafo belirlenmiştir. 2003 yılından itibaren de bertaraf çalışmaları (İZAYDAŞ) ve envanter çalışmaları sürdürülmüştür. EÜAŞ'ın öz kaynaklarıyla tüm ekipmanlar belli bir planlama çerçevesinde bertarafa gönderilmiştir. Tüm faaliyetler kapsamında 2472 USD/ton ortalama bertaraf maliyeti ortaya çıkmıştır. Bu maliyetin dağılımı aşağıda verildiği şekildedir:

- Toplam bertaraf edilen trafo sayısı: 197
- Toplam bertaraf bedeli: 1,5 milyon USD
- Yeni trafo bedeli: 2,124 milyon USD
- Demontaj/montaj/nakliye bedeli: 1,5 milyon USD

Buradaki başarı, kurumun ulusal mevzuatın yayınlanmasını beklemezsizin, uluslararası gelişmeleri takip ederek bu tehlikeli kimyasallar hakkında çalışmalara erken başlaması ve durmaksızın devam etmiş olmasından ileri gelmektedir. EÜAŞ kurumsal bir süreklilik ile on yıllarca envanter çalışmalarını sürdürmüş, taşra teşkilatlarında ilgili personellerin eğitimini gerçekleştirerek, PCBler kaynaklı maruziyetin en aza indirilmesi için çaba göstermiştir. Belirlenen tüm ekipmanlar belli bir finansal plan çerçevesinde bertaraf edilerek yerine yenileri konmuştur.

6. ULUSAL PCB MEVZUATININ PCB YÖNETİMİ KAPSAMINDA GÜNCEL UYGULANMA DURUMU

6.1. Envanter

PCBlerin ilk envanter çalışması Stockholm Sözleşmesi kapsamında 2010 tarihli ilk Ulusal Uygulama Planı (UUP) içerisinde sunulmuştur. Envanter EÜAŞ verisi (148 ton transformatör ağırlığı), kısıtlı sayıdaki sektöre ilişkin envanterdeki toplam transformatör ve kapasitörlerin dağılımını (260 transformatör ve 1972 kapasitör), İZAYDAŞ tarafından bertaraf edilmiş olan PCB verisini içermektedir (83.56 ton).

İlk UUP aynı zamanda 1997 ile 2008 yılları arasında 15.5 ton PCB atığının (sıvı, katı, kontamine atık, toprak, ekipman) bertaraf için Türkiye’den ihraç edildiğini belirtmektedir. Rapora göre, 1995 yılında EÜAŞ’ta 187 transformatör bulunmaktadır. Ayrıca, aynı rapor, Türkiye’deki PCB içeren muhtemel içerik ve ekipmanın yaklaşık 140,000 ton olabileceğini öngörmektedir.

UUP’nın revizyonu çalışmaları kapsamında envanter güncellenmiştir. Buna göre, transformatör, kapasitör ve diğer ekipmanları içeren kontamine ekipman sayısı 2,990’dır [2]. 2016 tarihli UUP’de yer alan kontamine olmuş transformatör ağırlığının 2010 yılına göre daha yüksek olduğu fark edilmektedir (2010 yılında 148 ton ve 2015 yılında 912 ton), bunun temel nedeni zamanla anketlere geri dönüşlerle ve yapılan saha incelemeleriyle daha fazla bilginin edinilmesidir. Ancak, 2010 yılı verilerine göre, transformatörlerin sayısı daha yüksektir (2010 yılında 260 transformatör varken, 2015 yılında 177 transformatör listelenmiştir). Ortalama transformatör ağırlığı 2015 verilerine göre 5.152 ton olarak hesaplanmaktadır, bu da bu transformatörlerin nispeten daha büyük transformatörler olabileceğine işaret etmektedir. Diğer yandan, ilk envanterden bu yana PCBli ekipmanların bertaraf edilmeye gönderildiği de unutulmamalıdır. Kurumların kendi çalışmalarıyla veya çeşitli uluslararası destekli projeler kapsamında bertaraf gerçekleştirildiği bilinmektedir.

UNEP MAP projesi kapsamında yaklaşık 640 ton kontamine ekipman, yağ ya da saf PCB pek çok sektörden toplanarak bertaraf edilmiştir (veriler Tablo 4’te özet olarak, EK I’de detaylı olarak verilmiştir). UNEP MAP projesinin final raporunda bertaraf edilen toplam ağırlığın 639.860 ton olduğunu belirtilmektedir. Tablo ve raporda belirtilen bertaraf ağırlıklarının farklılık göstermesinin nedeni, projenin final raporunda kontamine olmuş varillerin ağırlığı gibi bazı verilere yer verilmemiş olmasıdır. Tesislerdeki tespit edilen PCBli ekipmanlara bakıldığında, elektrik iletim sektöründen çok sayıda kapasitör belirlenmiştir. Diğer sektörlerde transformatörlerin tespit edildiği görülmektedir.

Maden, şeker, demir-çelik sektöründe ve diğer yüksek enerji ihtiyacı olan sanayi kollarında Türkiye çapında başka PCBli ekipman olması muhtemeldir. Örneğin, KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi Dokümanı’nda ERDEMİR’in 172 ton PCB içeriği olduğunu (hem halen kullanımda olan, hem de bertaraf edilmeyi bekleyen stoklarda olan) ve İSDEMİR’in de yaklaşık 20 ton (hem halen kullanımda olan, hem de bertaraf edilmeyi bekleyen stoklarda olan) PCB içeriği olduğunu belirtilmektedir.

Tablo 4. Envanter ve bertaraf verileri.

Birleşik Envanter Verileri					
Veri Kaynağı	Ekipman Tipi	Ekipman Ağırlığı (ton)	Ekipman Sayısı	Yorumlar	
UUP 2010	Transformatör	148	260	-	
UUP 2010	Kapasitör	-	1972	-	
UUP 2016	Kondansatör, Kontamine olmuş ekipman	168	2813	-	
UUP 2016	Transformatör	912	177	-	
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mayıs 2016 verisi	Transformatör	498.2	87	EÜAŞ'ta kalan 6 transformatör dahil	
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mayıs 2016 verisi	Kapasitör	14.4	288	-	
Güncel Envanter Bilgisi, Mayıs 2016 verisi, kontamine ekipman ağırlığı		512.6			
Türkiye'de şimdiye kadar bertaraf edilen ekipman verileri					
Veri Kaynağı	Ekipman Tipi	Ekipman Ağırlığı (ton)	Ekipman Sayısı	İzolasyon sıvısı ağırlığı	Bertaraf yeri
UUP 2010	Kontamine yağ ya da saf PCB	83,5	-	-	İZAYDAŞ
UUP 2010	Kontamine ekipman	15,5	-	-	Yurt dışı
UNEP MAP Projesi Final Raporu	Kontamine ekipman	640	-	-	Yurt dışı, UNEP MAP Projesi
EÜAŞ Sunumu	Transformatör	654	197	210	-
Şimdiye kadar bertaraf edilen ekipman ağırlığı		1294			

PCBli yağların oldukça yüksek maliyetli olması ve büyük transformatörlerin PCBli yağ ile doldurulmasının genellikle ekonomik olmamasından dolayı, çok büyük transformatörlerin içerisinde PCBli yağ bulunması olasılığı düşük olarak değerlendirilmektedir (EÜAŞ, kişisel görüşme). Elektrik iletimde, üretim ve dağıtım oranla çok daha büyük transformatörler kullanılır. Bu bağlamda, Elektrik İletim Şirketi TEİAŞ var olan en büyük transformatörlere sahiptir. Bahsedilen ekonomik nedenlerle TEİAŞ'ta PCBli transformatör bulunmasının düşük olasılıklı olduğu değerlendirilmektedir. Elektrik üretimde (Türkiye'de EÜAŞ) ise, orta büyüklükteki transformatörlerin tipik olarak kullanıldığı ve bunlardan PCBli olanlar için 1995 yılından bu yana çalışmalar sürdürüldüğü belirtilmektedir (EÜAŞ, 2015). En son verilere göre, EÜAŞ bünyesinde bulunan PCBli transformatörlerin 197 tanesi bertaraf edilmiştir, toplam izolasyon sıvısı ağırlığı 203 ton olarak raporlanmıştır. Mayıs 2016 verilerine göre, EÜAŞ'ta sadece 6 transformatör kalmış, izolasyon sıvısı ağırlığı 1246 kg olarak belirlenmiş ve bertaraf planı yapılmıştır (EÜAŞ, 2015).

Elektrik dağıtım sektöründe ise göreceli en küçük boyutlu, coğrafi olarak yaygın dağılıma sahip çok sayıda transformatör kullanılmaktadır. Tipik olarak yaklaşık 200-300 kg ağırlığa sahip, en fazla 2 ton yağ içeren

bu transformatörlerin “özel bakım gerektirmeyen transformatör” olmaları gerektiğinden, içlerinde PCB içerenlerin olma olasılığı yüksek olarak değerlendirilmektedir. Çünkü PCBli trafolar çok uzun süre bakım gerektirmeksizin çalışmaları amacıyla üretilmiş ve bina içleri, ulaşımı kolay olmayan yerlerde kullanılmak amacıyla piyasaya sürülmüştür. Bu nedenle, envanter çalışmalarında şimdiye kadar verisine rastlanmayan elektrik dağıtım sektöründeki transformatörlerin incelemeye alınması önerilmektedir.

Ek II, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Mayıs 2016 tarihinde sunulan son PCB envanter verilerini içermektedir. Bu veriler, UNEP MAP çalışmasının sonrasında kalan kontamine ekipman envanteridir. Bu en güncel veriye göre toplamda 542 ton kontamine ekipman (498 ton transformatör, 14 ton kapasitör, 30 ton kontamine ekipman) çevreyle uyumlu bertarafının yapılması amacıyla beklenmektedir.

Envanter çalışmalarında tutarlı, tek bir veri bankası formatı kullanılması büyük avantaj olacaktır. İki UUP’da verilen formatlar farklıdır ve bu durum verilerin derlenmesini güçleştirmektedir. Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik kapsamında bu ekipman ve yağlara sahip kurum ve kuruluşların elektronik veri tabanına giriş yapmaları beklenmektedir. 2007 yılında yürürlüğe giren yönetmeliğin elektronik veri tabanı 2010 yılında kullanıma açılmış, sonrasında Bakanlıklar arası organizasyon değişikliklerinden sistem olumsuz etkilenmiş ve etkin olarak kullanıma açılmamıştır. Ülkede bertaraf alternatiflerinin çok sınırlı ve maliyetli olmasından dolayı bu ekipman ve yağları ellerinde bulunduran kuruluşların envantere giriş yapmada çekinceli davranmakta olabileceği değerlendirilmektedir. Yaşayan ve olabildiğince eksiksiz oluşturulmuş bir envanter, PCBlerin yönetiminde çok kritiktir. Bu nedenle, farklı formatlarda ve detayda bilgi toplanmasının önüne geçmek ve yaşayan bir sistemi yerleştirmek adına Yönetmelik kapsamındaki envanter etkinleştirilmelidir. Bilgisine ulaşılabilen tüm envanter verileri ve bertaraf edilen miktarlar Tablo 4’te özet olarak verilmektedir.

6.2. PCBlerin/PCB içeren Madde ve Ekipmanların taşınması, depolanması

PCBlerin ve PCBleri içeren madde ve ekipmanların taşınması ve depolanması önemli risk faktörleri barındırmaktadır. Taşıma ve yükleme sırasında ekipmanlardan PCBlerin yayılması söz konusu olabilmektedir. Ayrıca, her tür sınır ötesi taşınımında Basel Sözleşmesi şartlarına uyulması gerekir. PCBlerin/PCB içeren madde ve ekipmanların depolanması ayrıca özel kriterler gerektirmektedir.

6.3. PCBlerin/PCB içeren Madde ve Ekipmanların Arındırma ve Bertarafı

Stockholm Sözleşmesi kapsamında her tür KOK içeren ekipman, madde artık kullanım ömrünün sonuna gelip atık haline geldiğinde, atıkların insan sağlığını ve çevreyi koruyucu bir biçimde yönetilmelerini güvence altına almak amacıyla yapılması gerekenleri listelemekte, atıklara yönelik uygun tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Madde 6 (d) (ii) ve (iii) şunu belirtmektedir:

“(ii) ... KOK içeriğinin imha edilmesi ve KOK özellikleri göstermeyecek biçimde geri döndürülemez biçimde dönüştürülmesi yoluyla bertaraf edilmesi veya yok etme veya geri döndürülmez dönüştürmenin çevresel bakımdan tercih edilir seçenek olmaması veya KOK içeriğinin düşük olması halinde, çevreye uyumlu biçimde bertaraf edilmesi;

(iii) KOKların yeniden kazanımı geri dönüşümü, ıslahı, doğrudan yeniden kullanımı veya alternatif kullanımına yol açabilecek bertaraf işlemlerine tabi tutulmalarına izin verilmemesi...”

Düşük KOK içeriğinin nasıl belirleneceğine yönelik ise sözleşmenin Madde 6 – 2, (c) kısmında Basel Sözleşmesi örgütleriyle yakın işbirliği içerisinde “düşük KOK içeriğini tanımlamak amacıyla çalışma yapmak” olarak açıklanmıştır.

Raporun 3.2.1. Bölümü'nde detaylandırıldığı üzere, EK-A Yasaklama Bölümü altında II.Bölüm Poliklorlu Bifenillerle ilgili Stockholm Sözleşmesi'ne taraf olmuş ülkelerin PCBli teçhizatıta kullanım ve 2025/2028 yılı itibarıyla ortadan kaldırılması amacıyla göz önüne alması gereken öncelikleri belirlemektedir. Bu bağlamda, (1) Stockholm Sözleşmesi, (2) Türkiye'nin Ulusal Uygulama Planı ve (3) ilgili tüm ulusal mevzuat, en önemli araçlardır.

Dikkate Alınması Gerekenler

Tüm KOKlar için olduğu gibi, PCBleri içeren atıklar için de göz önünde bulundurulması gerekenler:

- Yüksek PCB içeriği olan atıkların bertaraf edilmesine öncelik verilmesi
- Arıtma/bertaraf kapasitesi oluşturulması (burada yurt içinde bertaraf kapasitesi oluşturma ve/veya atıkların bertaraf amacıyla yurt dışına gönderilmesi seçenekleri değerlendirilmelidir)
- Ulusal mevzuattaki sınır değerlerin uygulanabilir olması (Türkiye'de mevzuat 50mg/kg PCB sınırı koymaktadır, Stockholm Sözleşmesi ile uyumlu ve yaygın olarak kabul edilen sınırdır).
- Analitik yöntemlerin yaygın olması (Türkiye'de PCBlerin analizine yönelik yeterli kapasite bulunmaktadır)
- Bilgi ve veri eksikliğinin dikkate alınarak en aza indirilmeye çalışılması (çeşitli aktivite ve uluslararası projeler kapsamında çalışmalar sürdürülmektedir).

Kriterler

Herhangi bir bertaraf veya arındırma teknolojisinin seçilmesi ve ülkemizde uygulanması sırasında göz önünde bulundurulması gereken kriterler Tablo 5'te listelenmiştir.

PCBleri ve PCBleri içeren madde ve ekipmanları da içeren KOKlarla ilgili genel teknik kılavuz en son 15 Mayıs 2015 tarihinde revize edilen, Basel Sözleşmesi Sekreteryası web sayfasında bulunan dokümandır (UNEP, 2015a). PCBlere özel olarak ise, aynı tarihli taraflar konferansında kabul edilen teknik kılavuz bulunmaktadır (UNEP, 2015b). Stockholm Sözleşmesi Ek C'de listelenmekte olan, istemsiz oluşan PCBlerin oluşumunun engellenmesi ve azaltılmasına yönelik olarak hazırlanmış olan teknik kılavuz doküman ise 2008 yılında revize edilmiştir (UNEP, 2008). Bu doküman bazı genel hususlardan sonra her bir olası kaynağa özel olarak hazırlanmış, istemsiz KOK oluşumunun engellenmesi için uygulanabilecek teknikleri açıklamaktadır.

PCBleri içeren ekipmanların arındırma veya bertarafı için öncelikle eldeki ekipmanların listesi ile bir değerlendirme yapılması gerekir. Basel Sözleşmesi kapsamında hazırlanmış olan teknik dokümanda, strateji seçimi (envanter hazırlanması ve değerlendirilmesinden sonra dördüncü aşama olarak) bu konuyu açıklamakta ve detaylı olarak ekipmanın PCB içeriği, boyutu, kullanımda olup olmama durumu vd. koşulları göz önüne alarak arındırma, yeniden dolum, metal geri kazanımı ve/veya bertaraf kararı alınması konusunda strateji yönlendirmelerini anlatmaktadır (UNEP, 2002). Envantere göre stratejiler belirlendikten sonra ise bunları lokal, ulusal veya uluslararası tesislere gönderilmesi kararının verilmesi gerektiği belirtilmektedir.

ABD North Dakota eyaletinin 2009 (URL 2) tarihli ilgili dokümanında her geçen gün atık miktarlarının azaltılması, atıkların geri kazanımının öneminden bahsedilmektedir. Burada hedef hem doğal kaynakların korunması, hem de giderek artan atık bertaraf problemine farklı çözümler üretilmesidir. Atıkların metal aksamalarının geri kazanımı hem doğal kaynakların korunmasına hem de çok değerli düzenli depolama sahası hacminin efektif kullanımına yardımcı olmaktadır. Örneğin Kanada'da 50ppm üstünde PCB içeren, PCBli yağı drene edilmiş atık trafoların düzenli depolanması yasaktır (CCME, 1995). Hatta, 50ppm altındaki atık trafoları bile düzenli depolama sahası işletmecilerinin kabul etmek

istemediği belirtilmektedir. Bu bağlamda, PCBli yağlarla kirlenmiş madde ve ekipmanlardan metal geri kazanımına ilişkin bazı uygulama ve kriterler bu bölüme dahil edilmiştir.

Tablo 5. Arındırma/bertaraf teknolojisi seçiminde kriterler.

Ana başlık	Kriter
Performans	Giderim/parçalama verimi
	Ortaya çıkabilecek ikincil atıklar
	Emisyon arıtma ihtiyacı
	Kirliliği hapsedebilme
	Dioksin oluşma potansiyeli
	Kontrolsüz salınım riski
	Ön işlem gereksinimi
Maliyet	İlk maliyet
	İşletme maliyeti (sarf malzeme, enerji, diğer materyal ihtiyacı)
	Örnekleme ve izleme maliyeti
	Patent vs. maliyeti
Yerel ihtiyaçlar	Enerji
	Su
	İnsan gücü
	Teknik insan gücü
	Laboratuvar/analiz
Etki	Hava, su, toprağa olası çevresel etkiler
	Toplum tarafından kabul edilebilirlik
Tehlike	Çözücüler kaynaklı
	Teknoloji kaynaklı
	İşletme kaynaklı

PCB içeren ekipman ve malzemelerin, özellikle trafo ve kapasitörlerin bertarafında en önemli unsurlardan olan maliyeti yalnızca bertaraf teknolojisi kaynaklı masraflar değil, ekipmanın yenilenmesi gerekliliği nedeniyle yeni trafo/kapasitör bedeli, bertaraf öncesi her tür montaj/demontaj ve nakliye bedeli de etkilemektedir. Bu masrafların çok ciddi olması nedeniyle bertaraf maliyetlerinin azaltılmasına yönelik, çevresel standartlarla uyumlu herhangi bir uygulama olumlu karşılanabilmektedir. Basel teknik kılavuz dokümanına (UNEP, 2002) göre cihazların otoklavlanarak arındırılması sonrasında metallerin geri kazanımından elde edilen gelirin, arındırma giderlerini aşabilmesi bile söz konusudur.

PCB içeren ekipman/malzemeler gibi tehlikeli atıkların uygun koşullarda geri kazanımını sağlayacak arındırma, işlem ve yıkım tesislerine yatırım yapılmasına teşvik etmek için atılacak en önemli adım: ekipmanların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve bertarafı için yapılacak arındırma işlemleriyle ilgili uygun ulusal standartların açıkça belgelenmesi, dağıtılması ve ülke çapında uygulanmasıdır (CCME, 1995).

Arındırma

PCB içeren ekipmanın metal aksamının geri kazanımı için en önemli aşama PCBlerden arındırma aşamasıdır. Bu amaçla geçmişte en çok ısıtma işlem ve solvent ile yıkama kullanılmıştır (UNEP Chemicals, 2004). Arındırma sonrası daima PCBlerden tamamen arındırılmamış ve halen PCB içeren bazı parça veya kısımlar ortaya çıkmakta ve bunlar bertarafa tabii olmak zorundadır. PCB yağının ayrılması, trafonun çözücüyle yıkanması, bundan sonrasında sökülmesi ve metal aksamların daha fazla arındırılması geri dönüştürülmelerine olanak sağlar. Bunu yapan çeşitli firmalar bulunmakta ve UNEP dokümanlarında listelenmektedir (UNEP Chemicals, 2000). Arındırılmış ekipmanlar dökümhaneler gibi işletmelerde geri dönüştürülebilir. Arındırılmayan (ör. trafolarında kağıt ve ahşap) aksamlar yakma veya diğer yöntemler kullanılarak bertaraf edilmelidir.

Kanada, ülkedeki PCBli trafo miktarı belirlendikten sonra bir standart ve protokoller dokümanı hazırlamıştır (CCME, 1995). Burada, 500ppm'den daha az PCB ile kirlenmiş mineral yağdan temizlenmiş trafoların geri dönüştürülmesine izin verildiği belirtilmektedir. Aynı zamanda CCME atık PCB trafoların yakılmasını sonuçta yapılacak metal geri dönüşümü için kabul edilebilir bir arındırma yöntemi olarak saymaktadır. Kirlenmiş mineral yağı ya da PCB yağı da bu işlem sırasında yakılmış olur. Saf PCB içeren trafoların ise arındırma sonrası mineral yağ ile dolum yapılarak yeniden kullanımlarının ekonomik ve pratik olarak mümkün olmadığını belirtmektedir. Kanada'da yakım işi kalıcı tehlikeli atık muamele tesislerinde ya da mobil PCB işlem tesislerinde gerçekleştirilir. Bir diğer arındırma yöntemi de çözücüyle yıkamadır. Örneğin, taşınabilir otoklavlar ısınmış çözücü buharı ile trafo parçalarının arındırılmasını sağlar. Boşaltılan sıvılar, kirlenmiş çözücüler ve işlemler sırasında oluşmuş bütün atıklar depolanarak (eğer 50ppm'den yüksek PCB derişimine sahipse) onaylanmış yöntemlerle işlem görmelidir.

Arındırma sonrası yeniden kullanım veya geri kazanım için kriterler: Transformatörlerin arındırılmasında çeşitli kriterler kullanılmaktadır, bunlar arasında Kanada yeniden kullanımda, 90 gün sonra transformatörün yağındaki PCB derişimi ve geri kazanımda, yüzey kontaminasyon kriterleri kullanılmaktadır (CCME, 1995). Diğer yandan Avustralya, pürüzsüz katı yüzeylerdeki PCB kalıntısının 1mg/1m²'den daha az olması koşuluyla yeniden kullanılabilir ya da geri dönüştürülebilir olduğunu belirtmektedir (ANZECC, 2003) (Environment Heritage Protection, 2016). Poroz malzemelerde veya poroz olmayan kontamine olmuş metallerde tutulan PCB miktarı sırasıyla çözücü ile özütleme ve silme testi ile belirlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Kanada silme testinin detaylarını ayrıca açıklamaktadır (CCME, 1995).

Rusya, trafoların temizlenmesi için çözücü olarak metilen klorür buharının kullanılması temel seçenek olarak önermektedir (URL 3). Metilen klorür kullanarak yapılan yılda 200 trafonun temizlenmesi için maliyet yaklaşık olarak 750.000 USD olarak verilmiştir. Ortalama bir trafonun işlenmesi 72 saat, ilk operasyonun maliyeti 1180 USD olarak belirtilmiştir. Temel bir modülün yılda 100 adet operasyon yürütebileceği belirtilmektedir. PCB derişimi 50 mg/kg çelik-metal düzeylerine geldikten sonra trafolar sökülür, metal parçalar geri dönüşüme gönderilir. Trafoların içine PCB olmayan sıvı doldurularak yeniden kullanılması önerilmemektedir. Metal olmayan parçalar (kağıt, odun) genellikle de yıkamadan sonra gerekli PCB derişim sınırlarını sağlayamayanlar ayrıca bertarafa gönderilmektedir. Avrupa standartlarına göre metilen klorürün sağlık tehlikelerine neden olduğu ve muhtemelen insanlara kanserojen olduğu düşünüldüğünden işçi sağlığına özellikle dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (URL 3).

Amerika Birleşik Devletleri'nde, PCB içeren ekipmanların hurda metali kazanım fırınlarına ya da dökümcülere girdi olarak kullanılmaları durumunda bir çok kısıtlamalara tabidir (URL 4, §761.72 Scrap metal recovery ovens and smelters). Birleşik Devletler 761.72 Federal Düzenlemesi bu kısıtlamalar ile bu etkinliklerin ölçütlerini belirtir:

- Hurda metal geri kazanım fırınları şartnameleri (bölme sayısı, her bir bölmenin en düşük operasyon sıcaklığı, en düşük % aşırı O₂ gereksinimi, tutma süresi, bölme içi CO, CO₂, aşırı O₂ gibi gazların izlenmesi, salınım gazlarının izlenmesi (partiküller, SO₂, NO_x, CO, HCl gibi, aynı zamanda diğer bütün yakma için ulusal gereklilikler)
- Dökümcü şartnameleri (en düşük operasyon sıcaklığı, ardışık yükleme arasındaki süre, uygulanabilir salınım standartları gibi)

ABD 761.79 nolu Federal Düzenlemesi ile PCB'den arındırılmış bütün malzemeler için arındırma standartları oluşturulmuştur (URL 4, §761.79 Decontamination standards and procedures). Bu standartlar, PCB'yi uzaklaştırmak ya da ayırmak için doğramadan (tel doğraması dahil), damıtmadan, süzmeden, yağ/su ayırmasından, püskürtmeden, emdirmeden, silmeden, yalıtkanın çıkarılmasından, kazımadan, soymadan ya da aşındırıcı/çözücü kullanımından sonra uygulanabilir. Bu standartlar şöyle gruplandırılmıştır:

- PCB içeren su;
 - Eğer su temassız kapalı birimlerde bir salınının olmadığı yerde kullanılıyorsa PCB 200ppb derişimden daha az olmalı
 - Eğer yüzey suyuna ya da arıtma sistemine deşarj edilirse PCB 3ppb derişimden daha az olmalı
 - Herhangi kısıtlama olmadan kullanımı için PCB derişimi 0.5ppb'ye eşit ya da daha düşük miktarda olmalı.
- PCB içeren organik sıvılar ile su harici inorganik sıvılar (2ppb'den az)
- Sıvı ya da sıvı olmayan PCBler ile temas durumunda pürüzsüz yüzeyler;
 - Kısıtlamasız kullanım için: Standart silme testine göre 10 µg/100 cm² den daha az PCB derişimine sahip olmalı, örnekleme sayısı ile şekli diğer şartnamelere bağlıdır.
 - Dökümcüde bertarafı için: Standart silme testiyle 100 µg/100 cm² den daha az PCB derişimine sahip olmalı

Bunların dışında kendi kendine uygulanacak arındırma prosedürleri için de standartlar vardır. Bunlar çeşitli miktarlarda PCB içeren (10000ppm'den fazla ya da az gibi) mineral yağı ile temasta bulunmuş pürüzsüz yüzeyli PCB içeren malzeme için sıralanmıştır. Şartnameler, temizleme prosedürleri, kabul edilen çözücüler gibi konuları içermektedir.

PCB İçeren Trafoların İdaresi. Trafoların içlerindeki PCBli yağın drenajı için en iyi zaman, bulunduğu yerde, yeniden doldurma tesisine taşınmadan önceki zamandır. PCB içeren sıvılar, bertarafın yapılacağı yere gönderilmek üzere uygun kalitede sızıntısız metal bidonlara aktarılmalıdır. Bu sırada herhangi bir dökülme durumuna müdahale edebilmek için adsorplayıcı malzemenin hazırda bulundurulması önerilir. Aynı zamanda bu sıvıya maruz kalma olasılığını düşürmek için elle boşaltma gibi işlemlerden kaçınılmalıdır. Sıvının mekanik pompalaması tercih edilmelidir. Bunları yaparken elbette bir yandan da kişisel koruma elbiselerinin sıvının cilde temasını önlemek için mutlaka giyilmesi gereklidir. Boşaltma sırasında her tür saçılma ve dökülmelerin, bunların yayılmasının önlenmesine dikkat edilmelidir. Havalandırmanın yetersiz olduğu durumlarda solunumu koruyucu ekipmanlar gereklidir.

PCB İçeren Ekipmanların İşlem Göreceği Tesisler Hakkında Hükümler. PCBleri içeren ekipmanların işlem göreceği tesislerin, çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyecek şekilde belirli özelliklerde tasarlanması gerekir. Alanın, giriş/çıkışların, kirli/temiz mekanların birbiriyle olan ilişkileri, yer ve tezgah yüzeylerinin nasıl planlanması gerektiği ve daha pek çok özelliğe yönelik detaylı hükümler bulunmaktadır (UNEP, 2002).

PCB İçeren Ekipmanları Keserken Alınması Gereken Önlemler. Kapalı trafolar ana kısmına ulaşabilmek için söküldüğü zaman PCB buharı, dumanı ya da aerosolünün açığa çıkma olasılığı vardır. İş uygulamaları bunları mümkün olduğunca en aza indirecek şekilde düzenlenmelidir. Söz gelimi, sıcaklık arttıkça PCBlerin buharlaşması artar. Bu etki yüksek sıcaklıklarda son çok daha belirgin olabilir. Aroclor 1260'ın buhar basıncı 300°C'den 600°C'ye çıkarıldığında 10 kat artarken, Aroclor 1248'in buhar basıncı 0°C'den 500°C'ye çıkıldığında 100 kat artmaktadır. Bunların dışında 200°C ile 450°C arasında poliklorludibenzofuran oluşumuna dair bazı veriler varken, 450°C ile 700°C arasında dibenzofuran oluşumunun olası olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle mümkünse, her tür alevle kesimi ya da kaynakla kesimden kaçınılmalıdır. Alevin sıcaklığı salt kesilen bölgenin yüzeyindeki PCBleri buharlaştırmaz, aynı zamanda komşu parçalara da sıçrayıp yakındaki PCBlerin buharlaşmasını da artırabilir.

Kondansatörler aerosol ve buhar oluşumunu en aza indirecek bir yolda delinmeli ve (eğer sıvı barındırıyorlarsa) öncelikle drene edilmelidir. Eğer bu otomatize bir işlemse herhangi aerosol ya da buhar çıkışı sırasında personel maruziyeti olmayacaktır. Ancak, eğer elle kesim işlemi yapılacaksa, muhakkak çıkış gazı havalandırması gerekir. Mekanik kesim tercih edilen bir seçenek olsa da bunun bölgesel ısı artımı ya da aerosol oluşumuna neden olabileceği de akılda bulundurulmalıdır. Kesim hızları yüksek olduğunda bu etkiler çok belirgindir. Bu yüzden otomatize (mekanik) kesme kullanıldığında etkin kullanımla uyumlu olacak şekilde kesim hızlarının mümkün olduğunca düşük düzeye çekilmesi önerilir (UNEP, 2002).

PCB İçeren Kondansatörlerin İdaresi. Kondansatörlerin buldukları noktadan bir bütün olarak alınması en iyi uygulamadır, sonrasında metal kaplarda mühürlenip lisanslı depolama bölgesi ya da yetkili bertaraf işletmesine taşınması için depolanabilir. Sızdıran birimlerin uzmanlar tarafınca özel olarak ele alınması gerekmektedir. Sızıntıların talaşla, kumla ya da adsorban bir madde ile emdirilmesi ve kirlenmiş emme malzemesinin metal kaplarda bertarafa hazır depolanması önerilir. Kondansatörler, trafolarla göre daha uçucu PCB bileşikleri içerebilecekleri için çok miktarda ya da kapalı yerlerde dökülme durumunda muhakkak solunum ve deriyle temasın engellenmesi için önlemler gerekir.

PCBli ekipmanlarla ilgili işlemler sırasında alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemleri Sağlık ve güvenlik önlemleri alınırken, çalışanların ve halkın kimyasal tehlikelerden korunması için tercih sırasına göre üç yöntem vardır (UNEP, 2015a):

1. Çalışanları ve halkı tüm olası kirlenici kaynaklarından uzak tutmak
2. Kirlenicileri herhangi bir maruziyeti en aza indirmek amacıyla kontrol altında tutmak
3. Çalışanları uygun koruyucu giysi ve ekipman kullanılması suretiyle korumak.

Yüksek dozda PCBlere maruz kalındığında klorakne, göz iritasyonu, uyuşukluk, baş ağrısı ve boğaz ağrısı gibi semptomlar gözlemlenebilir. Çeşitli ülkelerde kabul edilebilir en yüksek derişimler konusunda net bir karar olmamakla birlikte, ör. Birleşik Krallık'ta %42 klor içeren Aroclor 1242'e uzun dönem maruziyet durumunda en yüksek 1 mg/m³ sınır konmuştur. Bu değer, Almanya'da %54 klor içeren Aroclor 1254 karışımı için 0.5 mg/m³ olarak belirtilmektedir. Sağlık ve güvenlik önlemleri yüksek risk (yüksek derişimde veya hacimde PCBli atık bulunan, ve çalışan ve halkın maruziyet olasılığının yüksek olduğu yerler/durumlar) ve düşük risk durumlarına (kantitatif olarak tanımlanmamış olmakla birlikte, düşük miktarda veya derişimde PCBli atık bulunan, ve kontrollü koşullarda az miktarda atık içeren ve insanla doğrudan temasın bulunmadığı yerler/durumlar) göre farklılık arz etmektedir (UNEP, 2015a).

PCBleri içerdiği bilinen veya şüphe edilen ekipmanlarla çalışacak olan personel ve çalışma koşulları için aşağıdaki genel başlıklarda bazı kısıtlar/koşullar belirlenmelidir.

- Çalışma sahasının havalandırma koşulları,
- Giyilmesi gereken koruyucu giysiler ve özellikleri,

- Kullanılması gereken maske ve özellikleri,
- Sürdürülmesi gereken çevresel izleme,
- Dökülme olduğunda yapılması gerekenler,
- Acil durum planları, vb.

PCBli Ekipmanların Bertarafı için Teknolojiler. PCBli atıkların çevreyle uyumlu bertarafı için ön işlemler (ör. desorpsiyon, susuzlaştırma vb.), PCBlerin geri döndürülemez şekilde parçalanmasını sağlayan teknolojiler ve diğer bertaraf yöntemlerinin çevresel olarak tercih edilemediği durumlarda uygulanan teknolojiler, Basel Sözleşmesi Sekreteryası web sayfasında bulunan, 2015 tarihli Genel Teknik kılavuz dokümanında açıklanmaktadır (UNEP, 2015a). Geçerli teknolojiler Tablo 6’da listelenmiştir.

6.4. PCBlerin/PCB içeren Ekipmanların Değiştirilmesi

PCB içeren ekipmanlar arasında gerek işlevsellik, gerekse ekonomik olarak yük anlamında en önemlisi trafolardır. Trafoların yeniden doldurulması, ekipmanın dielektrik sıvısının boşaltılıp PCB olmayan yağın onun yerine konulması anlamına gelir. Daha önce de söz edildiği gibi, trafonun içi karmaşık bir yapıda olduğundan bu operasyon oldukça uzun sürebilir. Esas önemli olan sorun, trafoların genellikle ahşap ve kağıttan parçalar da içeriyor olmasıdır. Bu malzemeler poroz yapıdadır ve kirlenmiş PCBli yağ emerler. Bu yüzden görece kısa zamanda yağ bütünü PCBlerden arındırmak olası değildir. Her ne kadar müthiş bir dikkat gösterilerek trafo tankındaki yağ mümkün olduğunca çok miktarının uzaklaştırılması ve sarımlarda kalan bir miktar yüzey yağının da 2 saat bekleme süresi verilerek drene edilmesi sağlansa da hala ana bölme ve sarmallarda kirlenmiş yağ kalacaktır.

Tablo 6. PCBli atıkların çevreyle uyumlu bertarafı için teknolojiler (UNEP, 2015a).

PCBlerin Geri Dönüşümü Olmayacak Şekilde Parçalanmasını Sağlayan Teknolojiler	Geri Dönüşümü Olmadan Parçalayan Teknolojiler Çevresel Olarak Tercih Edilmediği Durumda Uygulanabilecek Diğer Bertaraf Teknolojileri
Alkali metal indirgeme	Özel tasarlanmış düzenli depolama
Baz katalizörlü parçalama (BCD)	Yeraltı maden ve formasyonlarında kalıcı depolama
Katalitik hidroklorinasyon (CHD)	PCB içeriği düşük atıkların diğer bertaraf yöntemleri
Çimento fırınında yakma	
Gaz faz kimyasal indirgeme (GPCR)	
Tehlikeli atık yakma	
Plazma Ark	
Plazma eritme parçalama yöntemi (PMD)	
Süperkritik su yükseltgemesi (SCWO) ve subkritik su yükseltgemesi	

Sonuçta, yeni, temiz yağ daha önceden PCBli yağ içeren bir trafoya eklendiğinde, kademeli olarak poroz bileşenlerdeki kalıntı PCBler yeniden temiz yağa sızar. Birkaç hafta ya da daha uzun sürede (ör. Kanada protokollerinde bu 90 gün olarak uygulamaktadır), yeni trafo yağındaki ölçülecek PCB düzeyi yavaşça artabilir, belki de yasal olarak izin verilen değerlerin üzerine bile çıkabilir. Örneğin, dağıtım trafolarında genel olarak ana bölme ve sarmallarda %10’luk bir tutulma bulunmuş olup yeni yağ ile yükleme

döngüsünden 90 gün sonra PCB kirlenmesi dengeye ulaşmış sayılabilir. Yani eğer asıl yağ 500ppm PCB düzeyinde kirlenmiş ise yeni temiz yağ 90 gün sonra 50ppm PCB 'de dengeye gelmesi beklenebilir.

Sızma olayının bitmesi için, dolayısıyla trafo yağına PCB salınımının durması için gereken süre ekipmanın boyutu ve yapısına bağlıdır. Bazı durumlarda yeniden doldurma işleminin bir kaç kez yapılması gerekebilir ki bu bir kaç aydan fazla sürebilir.

Yeniden doldurmayla ilgili bir karar verilmesinden önce bir çok etken göz önünde bulundurulmalıdır. Bunların detayları örneğin Yeniden Doldurma Kontrol listesi gibi yöntemler UNEP'in ilgili dokümanlarında bulunmaktadır (UNEP, 2002).

PCBlerin Uzaklaştırılması İçin Ekipmanlara Yıkama Yapılırken Gereken Önlemler. Eğer trafolar çözücüyle yıkanmışsa, bu çözücülere olası maruz kalma göz önünde bulundurulmalı, gerekli tedbirler alınmalıdır. Maruziyetin düşürülmesi iş bölgesinde havalandırılmanın artırılması ya da yıkama işleminin yapılacağı zamanda operatör varlığına duyulan gereksinimi düşürecek bir iş sistemi ile başarılabilir. Kişisel korunma ekipmanlarının kullanımı, kalıntı tehlikesine karşı korunmak için son çare olarak görülmelidir.

6.5. PCBlerle Kirlenmiş Sahalar

Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik (tarih: 08.02.2010, sayı: 27605) kapsamında PCBlerden etkilenmiş sahaların incelenmesi ve risk bazlı iki kademeli değerlendirme sonrasında "kirlenmiş saha" olarak adlandırılırsa, temizleme sürecine girmesi gerekmektedir. Yönetmelik kapsamında oluşturulan elektronik veri tabanı kullanıma açılmış ve kuruluşlar tarafından girişler yapılmakta ve ön saha incelemeleri ilgili il müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Geline aşamada, ilk olarak PCBlerle kirlenmiş olması muhtemel "şüpheli saha" adlandırması yapılarak ikinci aşamasına geçilip, "kirlenmiş saha" olarak adlandırılan herhangi bir saha varsa, buna yönelik temizleme/iyileştirme çalışmalarının başlatılmış olması beklenmektedir. Stockholm Sözleşmesi'ne taraf ülkeler, kimisi AB tüzüğüne de bağlı olarak, kendi ülkelerindeki potansiyel veya kesin olarak kirlendiği belirlenen sahaları tespit etmiş ve bunlara yönelik yönetim planlarını oluşturmuşlardır. Türkiye'de ilgili yönetmelik 2010 yılında yürürlüğe girmiş ve uygulanmasına henüz başlanmıştır. Bu çerçevede, önümüzdeki birkaç yıl içerisinde Türkiye için de PCBler ile kirlenmiş olma olasılığı olan sahaların belirlenmiş olması beklenmektedir.

Literatürde PCB konsantrasyonlarını kırsal, endüstriyel (Aliğa-İzmir, Gölbaşı-Ankara, İskenderun- Hatay) alanlarda incelemiş olan pek çok çalışma bulunmaktadır (Gedik ve İmamoğlu, 2010). Önemli bir kontamine alan Yeniova tarafından (1998) bir trafo tamir ve bakım tesisinde tespit edilmiştir. Ayrıca sediman PCB düzeyleri Mersin, Boğaziçi, Aliğa, Akdeniz, İstanbul Boğazi, Ankara Çayı'nda çalışılmıştır (Gedik ve İmamoğlu, 2010). Gözlenen konsantrasyonlar endüstriyel aktiviteler ile ilişkilendirilebilmektedir. Aliğa'da çelik üretimi için kullanılan elektrik ark ocaklarından önemli derecede yüksek miktarlarda PCB emisyonları çıktığı olduğu tespit edilmiştir (Odabaşı, 2009). Odabaşı ve diğerlerinin (2009) yapmış olduğu çalışma elektrikli ark ocaklarının PCBler başta olmak üzere istemsiz KOK emisyonları için önemli bir kaynak olduğunu göstermiştir. Atmosfer konsantrasyonlarının, bölgede ve dünyada daha önce ölçülen seviyelerden önemli oranda yüksek olduğunu ve daha sonra elektrikli ark ocaklı çelik tesislerinin PCBleri de içeren KOKlar için "sıcak noktalar" olabileceğini göstermiştir. Söz konusu ve benzer aktivitelerin olduğu bölgelerde kirlenmiş sahaların olma ihtimali bulunmaktadır.

PCBler ile kontamine olmuş alanların; bu ekipmanların kullanıldığı veya uygunsuz koşullarda boşaltım/dolum/geri dönüşüm yapılan tesisler veya etrafları ve plastikleştirici ya da karbonsuz kopya

kağıdı gibi diğer özelliklerinden dolayı PCB kullanan tesisler olması beklenir. PCBli yağların uygunsuz bertarafı (Gedik ve Yurdakul, 2014) da PCBlerle kirlenmiş sahaların oluşmasına sebep olabilir. PCB içeren yağların optimum şartlardan düşük sıcaklıklarda (kamyon motorları veya ev içi ısınma amaçlı yakılması gibi) yakılması oldukça toksik olan dioksin emisyonları ile sonuçlanabilir.

6.6. PCB Analizleri ve İzleme Aktiviteleri

PCB analizleri ve izleme aktivitelerinin her tür PCBlerin bulunması beklenen arındırma, bertaraf, depolama veya eskiden PCB içermiş metal aksamın geri kazanılma işlemlerinin yapıldığı ortamlarda gerçekleştirilmesi gerekir. Bunlar hangi durumlarda yapılacağına göre numune alma sıklığı, sayısı ve numune alma süresi açısından değişiklik gösterir. Örneğin, PCBlerin kullanıldığı çalışma ortamlarında bazı basit izleme yöntemleri mevcuttur (klorlu buharlara hassas indikatörler gibi). Diğer yandan, iç ortamda doğrudan PCBlerin ölçülmesi daha komplike yöntemleri gerektirir (numune toplama, ekstraksiyon ve gaz kromatografi ile analiz) (UNEP, 2002).

Çevresel maruziyet açısından Türkiye’de sürekliliği olan tek izleme verisi Ankara Çamkoru’da bulunan kırsal arka planı olan pasif örnekleme istasyonudur. İzleme çalışması, Çekya Stockholm Sözleşmesi Bölgesel Merkezi olan RECETOX ve ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü ile ortak olarak 2009 yılından bu yana aralıksız sürdürülmektedir (<http://www.genasis.cz>). Aralık 2009’dan Mayıs 2013’e kadarki süreçte ortalama toplam PCB konsantrasyonu (toplamda yedi indikatör PCB olarak) $34\text{pg}/\text{m}^3$ ile beraber ortalama $5\text{pg}/\text{m}^3$ ’dür. Bu konsantrasyonlar dünya çapındaki izleme istasyonlarının sonuçları ile karşılaştırılabilir (benzer düzeylerde) veya daha düşüktür.

Odabaşı ve diğerleri (2015) tarafından yapılan yeni bir biyoizleme çalışması, PCB and PKN’lerin hiç üretilmemiş ve otuz yılı aşkın süre önce yasaklanmış olmalarına rağmen, konsantrasyonlarının, süregelen yerel kaynaklarının sayısının artması nedeniyle yükseldiğini göstermiştir (özellikle hurda işleyen demir-çelik tesisleri ve gemi söküm alanları gibi). Üniversiteler tarafından araştırma projesi kapsamında bazı izleme çalışmaları yürütülmekle birlikte, yıldan yıla sürekliliği olacak, Türkiye çapında kentsel, kırsal farklı özellikteki yerleri de içeren kapsamlı bir izleme ağının kurulması ve kesintisiz sürdürülmesi, revize UUP’de belirtildiği gibi son derece elzemdir.

6.7. Türkiye’nin PCB Yönetimi ile İlgili Eğitim İhtiyacı Konusundaki Güncel Durumu

Türkiye’de Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik’in 27.12.2007 tarihli 26739 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmasından sonra ulusal ve uluslararası çalışmalar kapsamında pek çok etkinlik/eğitim düzenlenmiştir. Geçmişte ve proje kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler ile ilgili detaylı bilgi Ek III’de verilmiştir.

7. GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

PCBlerin çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin 1970'lerde farkedilmesiyle Tablo 7'den de görüleceği üzere PCBlerin üretimi ilk 1972 yılında Japonya'da ve de son olarak 1993'de Rusya'da olmak üzere sonlandırılmıştır. ABD, PCBleri 1979'da yasaklarken, Avrupa Birliği 1985'de, Türkiye ise bundan da 11 yıl sonra, 1996'da yasaklamıştır. Bu nedenle ülkemizde üretilmiş olmasa da PCBlerin ithal edilmesi için oldukça uzun bir zaman aralığı bulunmakta ve çeşitli çalışmalarda gösterildiği üzere (Gedik ve İmamoğlu, 2010) PCBler ülkemizde yaygın olarak kullanılmıştır. PCBlerin yasaklanması ile ilgili mevzuat 1996 tarihliyen, PCBler ve PCBleri içeren ekipmanlarla doğrudan ilgili ilk mevzuat Bölüm 3.1.1'de de detaylandırıldığı üzere 2007 yılında yayınlanmıştır. Stockholm Sözleşmesi kapsamında hazırlanan ilk UUP 2005 – 2008 yılları arasında hazırlanmış ve 2010 yılında resmi olarak kabul edilerek teslim edilmiştir. UUP'nin yeni KOKları da içerecek şekilde revizyonu 2014-2016 arasında yapılmış ve Stockholm Sekreteryası'na gönderilmiştir. Bu raporda ve eğitimde de detaylı olarak ele alındığı üzere, Türkiye'de PCBlerin yönetimine yönelik mevzuat oldukça yeni tarihli, tamamı son on yılda yürürlüğe girmiştir.

Dünyaca geçerli modeller ve Türkiye için öneriler.

PCBlerin yönetimindeki en önemli bileşen, kapalı uygulamalarda kullanılan PCBler için varolan toplam ekipmanın doğru bir belirlenmesini yapmaktır. Envanter çalışmalarının süregelen aktiviteler olması ve mümkünse kalıcı bir ekip tarafından sürekli koordinasyonu gerekir. Ancak bu şekilde anlamlı verilerin yıllar boyunca ortaya konması sağlanabilir. Dünyadan örneklere bakıldığında, envanter ekiplerinin uzmanlar, yasa uygulayıcı kurumlar (sorumlu Bakanlıklar vd.), önemli kamu paydaşları ve belli başlı özel sektör paydaşlarını içerdiği görülmektedir. Ayrıca, paydaşlarda bilgi birikimi ve farkındalık oluşturulması sürdürülebilir bir yönetimin temelini oluşturur. Bu nedenle, basılı/elektronik medya ile halkın bilgilendirilmesi unutulmamalıdır. Küçük ve büyük ölçekte sanayicinin farkındalığının artırılması: ör. madencilik sektörü gibi ağ bağlantısı olmayan sektörlerin de unutulmaması gerekir. Şehirlerdeki küçük ölçekli sanayinin (ör. hurda, tamir vd.) PCBler için kaynak olabileceği ve bunların tipik olarak belediye altyapısına atıklarını deşarj edeceği düşünülerek bilinçlendirme faaliyetleri çeşitlendirilmelidir. Aktivitelerde geç kalınması, PCBli yağların uygunsuz koşullarda yakılması/satılması veya yakıtlara karıştırılması anlamına gelebilir, ki bu da dioksin oluşumu sebebiyle son derece tehlikeli ve kaçınılması gereken bir durumdur.

UNEP tarafından ülkelerin UUP hazırlaması sırasında başarılı uygulamaları ve öğrenilen dersleri anlattığı doküman PCBlerin yönetimi için de çeşitli model ve örnekleri içinde barındırmaktadır (UNEP, 2006). Diğer ülkelerden öğrenilen bazı dersler aşağıda listelenmiştir:

- PCB envanterlerini PCB etiketleme ve kayıt süreçleri ile ilişkilendirmek sürekliliğe yardımcı olur
- Her envanter aşamasından sonra bir sonraki basamakta nasıl daha kapsamlı ve detaylı yapılabileceğine yönelik tespitlerde bulunmak.
- Envanterin süregelen bir aktivite olduğunun mevzuatın bir parçasıyla net olarak belirlenmesi
- Envanter çalışmalarının PCBli ekipman mevzuatı ile ilişkilendirilmesi ve yalnızca tanımlama, etiketleme değil, kayıt altına alma, depolama ve bertarafa kadar atık yönetimi ile ilgili hususların da netleştirilmesi
- Denetim ve raporlama mekanizmalarının tanımlanarak, sorumlulukların net olarak belirlenmesi

Tablo 7. Dünyada PCB üretimi (Brievik vd., 2007).

Total PCB production as reported in the literature (in tonnes)					
Producer	Country	Start	Stop	Amount	%
Monsanto	USA	1930	1977	641,246	48.4
Bayer AG	West Germany	1930	1983	159,062	12.0
Orgsteklo	U.S.S.R. (Russia)	1939	1990	141,800	10.7
Prodelec	France	1930	1984	134,654	10.2
Monsanto	U.K.	1954	1977	66,542	5.0
Kanegafuchi	Japan	1954	1972	56,326	4.2
Orgsintez	U.S.S.R. (Russia)	1972	1993	32,000	2.4
Caffaro	Italy	1958	1983	31,092	2.3
S.A. Cros	Spain	1955	1984	29,012	2.2
Chemko	Czechoslovakia	1959	1984	21,482	1.6
Xi'an	China	1960	1979	8,000	0.6
Mitsubishi	Japan	1969	1972	2,461	0.2
Electrochemical Company	Poland	1966	1970	1,000	<0.1
Zaklady Azotowe	Poland	1974	1977	679	<0.1
Geneva Industries	USA	1971	1973	454	<0.1
Total	Global	1930	1993	1,325,810	100

Türkiye’de KOKlara ilişkin izleme faaliyetleri kurumsal seviyede ve çok kısıtlı ortamlarda gerçekleştirilmektedir. Avrupa Birliği’nin izleme ve kirlilik modelleme çalışmaları gösteriyor ki yalnızca endüstriyel kaynakların hesaba katılması yeterli olmamakta. Kirlenmiş sahalardan oluşan emisyonlar da çok önemli olabilir. Kirlenmemiş, belli sınırların altında ancak emisyon olarak önemli olabilenleri bulunmakta. Bu bağlamda Türkiye geneli için doğru çıkarımların yapılabilmesi için, mevzuat gereklilikleri ile uyumlu olarak:

- farklı noktalarda (kentsel ve kırsal)
- KOKlar ile kirlenmiş ve KOKların depolandığı alanların yakınlarında
- farklı matrislerde (hava, toprak, anne sütü, bitki, balık vb.)
- tüm KOKlar için
- uzun vadeli (kesintisiz)

izleme çalışmaları en kısa sürede başlatılmalıdır. İzleme aktivitelerinin envanter aşaması gibi, süregelen bir aktivite olarak görülmesi gerekir. Halihazırdaki durum bilinmezse, sorunlar tespit edilemez. İzleme çalışmaları bu önemli bilgiyi sağlar. Kalıcı Organik Kirleticiler için küresel izleme planına ilişkin kılavuz Türkçe’ye çevrilerek Çevre ve Şehircilik Bakanlığı web sayfasında erişime açık durumdadır (UNEP, 2013).

İstenmeden ortaya çıkan PCBlerin engellenmesi de PCBlerin yönetiminin önemli basamaklarından birisidir. Stockholm Sözleşmesi’nin PCBler ve dioksinlerin azaltılmasına yönelik çeşitli endüstriler için mevcut en iyi teknikler ve en iyi çevresel uygulamaları (BAT/BEP) detaylandıran teknik kılavuzları bulunmaktadır (UNEP, 2008). KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi kapsamında bu alanda da Türkiye’ye destek sağlanması planlanmıştır.

Ulusal ve uluslararası mevzuat değerlendirildiğinde, Türkiye’de PCBlerin yönetimi ile ilgili temel mevzuatın yerinde olduğu, ancak yaptırımlar ve cezaların aktivitelerin gerçekleştirilmesinde yeterli olmadığı görülmektedir. Cezaların yanısıra, bunları kompanse etmek üzere mekanizmaların birlikte oluşturulması çözüm sağlamaktadır. Örneğin Kanada (1995), ülkede ticari ve yaygın işletmede olan arındırma ve bertaraf alternatiflerinin olmamasını PCBli ekipmanların belirlenme ve bertaraf edilememesindeki en önemli sebep olarak ortaya koymuştur. Tutarlı ve kapsamlı teknik usul ve esasların belirlenmesi Bölüm 6.1.3’de de vurgulandığı gibi, çok kritiktir. Teknik usullere örnek olarak, Kanada (1995):

- Kontamine olmuş mineral yağ içeren trafoların arındırma sonrası yeniden kullanımına olanak sağlamak amacıyla:
 - yağda PCB derişim kriteri 50 mg/kg’ın yanısıra
 - zaman kriteri (arındırma sonrasında trafo 90 gün çalıştırılır ve yağ derişimine bakılır ve PCB derişimi yeniden ölçülür), ve
 - yüzey kontaminasyon kriteri

kullanılmasını önermektedir.

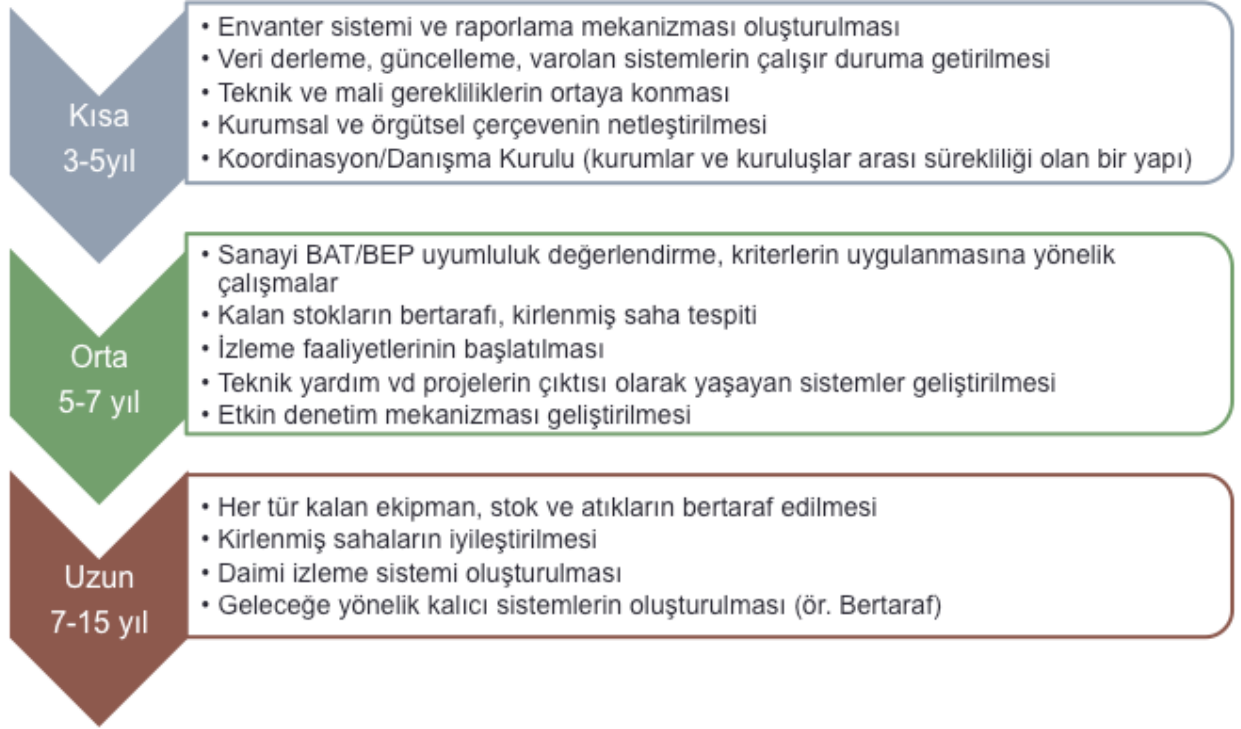
Diğer yandan Avustralya pürüzsüz katı yüzeylerdeki PCB kalıntısının 1mg/1m²’den daha az olması koşuluyla metal aksamın yeniden kullanılabilir ya da geri dönüştürülebilir olduğunu belirtmektedir. ABD ise dökümcüde bertarafı için: standart silme testiyle 100 µg/100 cm²’den daha az PCB derişimine sahip olması gerektiğini belirtmektedir. Kullanımına devam edilmesi istenen PCBli trafoların arındırılabilmesi için mobil veya sıcak retrofil yıkama yöntemleri önerilmektedir. Yöntemlerin başarısı yukarıda belirtilen arındırma kriterlerindeki başarıya göre uygulanmalıdır.

Stockholm Sözleşmesi 10. maddesi (Kamuoyunun bilgilendirilmesi, bilinçlendirilmesi ve eğitimi) taraf ülkelerin Ek-A, B ve C’de listelenen kimyasal maddelerin yıllık saliverilme veya bertaraf miktar tahminleri hakkında bilgi toplama ve yayımı için, kirletici salım ve taşıma kaydı gibi mekanizmalar geliştirme konularında olumlu yaklaşımlarda bulunacağını belirtmektedir. Bu kapsamda, Bölüm 3.2.5’de belirtildiği gibi Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı (PRTR) sistemi Avrupa Birliği’nde oluşturulmuştur (EU PRTR Directive 166/2006). Kirletici emisyon miktarları ve kaynaklar hakkında halka açık bilgi, kontrol mekanizmaları oluşturmak, halkın sürece etkin katılımını sağlamaktadır. Türkiye’nin de bu yönde adımlar atması önerilmektedir.

PCBlerin de dahil olduğu tehlikeli, kalıcı kimyasalların yönetilmesi oldukça karmaşık ve uzun vadeli planlar gerektirmektedir. Bu çalışmalarda başarılı olunabilmesi amacıyla bazı öneriler aşağıda verilen panelde özetlenmiştir.

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

Ülkemiz 1996'dan bu yana PCBler ve PCBleri içeren ekipmanların yönetimi konusunda yol kat etmiş olmakla birlikte, henüz yapılacak çok önemli işler bulunmaktadır. Bu bağlamda ülkenin kısa (3-5 yıl), orta (5-7 yıl) ve uzun (7-15 yıl) vadede konuyla ilgili yapması faydalı olacağı değerlendirilen faaliyetler Şekil 2'de özetlenmiştir.



Şekil 2. Türkiye'de PCBlerin yönetimi ile ilgili kısa, orta ve uzun vadede yapılması önerilen aktiviteler.

KAYNAKÇA

- ANZECC. (2003). *Polychlorinated Biphenyls Management Plan*. Environment Protection and Heritage Council.
- Brievik K., A. Sweetman, JM Pacyna, KC Jones (2007) Towards a global historical emission inventory for selected PCB congeners--a mass balance approach 3. An update. *The Science of the Total Environment*, 377, 296-307.
- CCME (1995). Canadian Council of Ministers of Environment - *PCB Transformer Decontamination - Standards and Protocols*. Manitoba: Canadian Council of Ministers of Environment.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2009) PCB ve PCT İçeren Atıkların Yönetimi El Kılavuzu. <http://www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/yayinlar/kitap/pcb.pdf> (Son erişim: Aralık 2016).
- Çok, I; Dönmez, MK; Üner, M; Demirkaya, E; Henkelmann, B; Shen, HQ; Kotalik, J; Schramm, KW. (2009). Polychlorinated benzo-p-dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls levels in human breast milk from different regions of Turkey. *Chemosphere*. 76: p.1563-1571.
- Environment Heritage Protection. (2016). *Identifying and managing equipment containing polychlorinated biphenyls (PCBs)*.
- EÜAŞ (2015) EÜAŞ'ta Poliklorlu Bifenillerle İlgili Çalışmalar, Ügüten A. Tarafından yapılan sunum, EÜAŞ Genel Müdürlüğü Çevre Daire Başkanlığı.
- Gedik K; Yurdakul M. (2014). Assessment of chemical content of base oil blends used as alternative diesel fuel for environmental safety. 2014. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*. 30: p. 86-94.
- Gedik K; İmamoğlu, I. (2010) An assessment of the spatial distribution of polychlorinated biphenyl contamination in Turkey. *CLEAN*. 38(2): p.117-128.
- GEF ve UNIDO (2008) Environmentally sound management and disposal of PCB-contaminated transformers in Morocco, Project Document.
- İmamoğlu İ., Gedik K., Serçe T., J. Klanova, I. Holoubek (2012) "Türkiye'de Kalıcı Organik Kirlenmelerin İzlenmesi", EKK 2012 İTÜ XIII. Endüstriyel Kirlenme Kontrolü Sempozyumu, 17-19 Ekim 2012.
- Odabaşı, M, Bayram, A, Elbir, T, Seyfioğlu, R, Dumanoğlu, Y, Bozlaker, A, Demircioğlu, H, Altıok, H, Yatkın, S, Çetin, B. (2009). Electric Arc Furnaces for Steel-Making: Hot Spots for Persistent Organic Pollutants. *Environ Sci Technol*. 43(14): p. 5205-5211.
- Odabaşı, M, Falay, EO, Tuna, G, Altıok, H, Kara, M, Dumanoğlu, Y, Bayram, A, Tolunay, D, Elbir, T (2015). Biomonitoring the Spatial and Historical Variations of Persistent Organic Pollutants (POPs) in an Industrial Region. *Environ Sci Technol*. 49(4): p. 2105-2114.
- Remus R., M.A.A. Monsonet, S.Roudier, L.D.Sancho (2013) Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/IS_Adopted_03_2012.pdf (Son erişim: Aralık, 2016)
- UNEP (1999) Guidelines for the Identification of PCBs and Materials Containing PCBs.
- UNEP (2000) Survey of Currently Non-Incineration PCB Destruction Technologies.
- UNEP (2002) PCB Transformers and Capacitors: From Management to Reclassification.
- UNEP (2002) Destruction and Decontamination Technologies for PCBs and Other POP Waste Under the Basel Convention: A Training Manual For Hazardous Waste Project Managers. <http://chm.pops.int/Implementation/PCBs/DocumentsPublications/tabid/665/Default.aspx> (Son erişim: Eylül 2016).
- UNEP (2004) Inventory of World-wide PCB Destruction Capacity. United Nations Environment Programme.

- UNEP (2006) Lessons Learned and Good Practices in the Development of National Implementation Plans for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-IMPL-BESTP-GEFRPT.English.pdf> (Son erişim: Aralık 2016)
- UNEP (2008) Guidelines on Best Available Techniques and Provisional Guidance on Best Environmental Practices relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.
- UNEP (2013) Kalıcı Organik Kirleticiler için Küresel İzleme Planına İlişkin Kılavuz. UNEP/POPS/COP.6/INF/31. <http://www.csb.gov.tr/db/kok/editoridosya/UNEP-POPS-GUID-2013-izleme-Tr.pdf> (Son erişim: Aralık 2016).
- UNEP (2015a) General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants - Revised final version, 15 Mayıs 2015, UNEP/CHW.12/5/Add.2/Rev.1
- UNEP (2015b) Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with polychlorinated biphenyls, polychlorinated terphenyls, polybrominated biphenyls including hexabromobiphenyl - Revised final version, 15 Mayıs 2015, UNEP/CHW.12/5/Add.5/Rev.1
- URL 1: <http://chm.pops.int/Home/tabid/2121/Default.aspx> (Son erişim: Eylül 2016).
- URL 2: *GUIDELINE 15 — RECYCLING METAL APPLIANCES AND OTHER SCRAP METAL*. (2009, April). North Dakota Department of Health sayfasından alınmıştır: <http://www.ndhealth.gov/wm/publications/Guideline15RecyclingMetalAppliancesAndOtherScrapMetal.pdf> (Son erişim: Eylül 2016).
- URL 3: Arctic Monitoring and Assessment Programme. *Environmentally Sound Management and Eliminations of PCBs in Russia - Executive Summary*. <http://www.amap.no/documents/download/1109> (Son erişim: Eylül 2016).
- URL 4: <https://www.gpo.gov/fdsys/granule/CFR-2011-title40-vol31/CFR-2011-title40-vol31-sec761-72/content-detail.html> (Son erişim: Eylül 2016).
- USEPA (2010) Reference Guide to Non-Combustion Technologies for Remediation of Persistent Organic Pollutants in Soil.
- Yeniova, M. (1998) Poliklorlu Bifenillerin Biyolojik ve Çevresel İzlemesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi.

EKLER

EK I – UNEP MAP Projesi kapsamında yerinde belirlenerek bertarafa gönderilmiş PCBli ekipmanların listesi

EK II - Mayıs 2016 itibarıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda bulunan güncel PCBli madde ve ekipman envanteri.

EK III – Türkiye'nin PCB Yönetimi İle İlgili Eğitim İhtiyacı Konusundaki Güncel Durumu

EK IIIA - KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi Aktivite 2.1.1. Kapsamında Eğitim İhtiyaçları Analizi Anketi

EK IIIB - KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması Projesi Aktivite 2.1.1. Kapsamında Eğitim Programı

EK I

UNEP MAP Projesi kapsamında yerinde belirlenerek bertarafa gönderilmiş PCBli ekipmanların listesi

No	Sektör	Kontamine Ekipman Adı	Kontamine Ekipman Sayısı	Kontamine Ekipman Ağırlığı (kg)	Kontamine yağ ya da saf PCB Ağırlığı (kg)	Kontamine Ekipman Yer Bilgisi
1	Gübre	Transformatör	1	27000	10200	Kocaeli
2	Elektrik Üretim	Transformatör	6	17000	6000	İstanbul
3	Elektrik İletim	Kapasitör	63	3150	-	Kırklareli
4	Elektrik İletim	Kapasitör	37	1900	-	Tekirdağ
5	Elektrik İletim	Kapasitör	73	3650	-	Şanlıurfa
6	Demir Çelik	Kapasitör	293	14650	-	Hatay
7	Şeker	Transformatör	14	66080	20300	Eskişehir
8	Maden	Transformatör	2	4050	1314	Balıkesir
9	Maden	Varil	7	-	-	Kütahya
10	Elektrik Üretim	Transformatör	2	8000	2000	Manisa
11	Elektrik Üretim	Transformatör, İzolatör	4, 2	14900	2570	Aydın
13	Şeker	Transformatör	11	52780	15250	Burdur
14	Maden	Transformatör	3	9600	3270	Antalya
15	Elektrik İletim	Kapasitör	74	3700	-	Antalya
16	Elektrik İletim	Transformatör	1	2069	785	Zonguldak
17	Demir Çelik	Transformatör	43	264812	94592	Zonguldak
18	Demir Çelik	Kapasitör	6	300	-	Zonguldak
19	Elektrik İletim	Transformatör	1	1000	300	Tokat
20	Şeker	Transformatör	7	26000	7590	Tokat
21	Elektrik İletim	Kapasitör	1938	97800	-	Kayseri

EK II
Mayıs 2016 itibarıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda bulunan güncel PCBli madde ve ekipman envanteri.

No	Ekipman Sayısı	Ekipman Tipi	Üretici	Güç	İzolasyon Sıvısı	Toplam Ağırlık (kg)
1	4	Transformatör	General Electric	750 kVA	Pyranol	11064
2	2	Transformatör	Westinghouse	750 kVA	Inerteen	5572
3	54	Transformatör	Westinghouse	750-7500 kVA	Inerteen	326176
4	9	Transformatör	AEG	750-1600 kVA	Clophen, Technol	38190
5	5	Transformatör	General Electric	638-7500 kVA	Pyranol	45109
6	1	Transformatör	Standart	1000 kVA	Askarel	3742
7	1	Transformatör	Brush	800 kVA	Pyranol	3920
8	1	Transformatör	ETITAS	1500 kVA	Technol	4915
9	2	Transformatör	YTM	355kVA	Sovtol	7000
10	261	Kapasitör	VEB Isokond	3,64kV		13050
11	8	Transformatör				52543
12	27	Kapasitör		125 kVA	Askarel	1350

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Resmi yazışması, Doküman Numarası: 51475790-145.01-E.4585

EK III

TÜRKİYE’NİN PCB YÖNETİMİ İLE İLGİLİ EĞİTİM İHTİYACI KONUSUNDAKİ GÜNCEL DURUMU

Geçmişte gerçekleştirilen etkinlikler.

Türkiye’de Poliklorlu Bifenil Ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik’in 27.12.2007 tarihli 26739 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmasından sonra 2009 – 2010 yılları arasında bir yıllık bir süreyle PCB Özel İhtisas Komisyonu oluşturulmuş ve bu komisyonun çalışmaları kapsamında:

- 16-17 Nisan 2009 tarihlerinde Ankara’da Bakanlık binasında, 81 ilden gelen İl Çevre ve Orman Müdürlükleri personeline
- 25-26 Haziran 2009 tarihlerinde Ankara’da Bakanlık binasında, 39 ayrı sektörü temsilen gelen 57 adet sektör temsilcisine

Çevre ve Orman Bakanlığı ile birlikte PCBler konulu ortak eğitimler verilmiştir.

Küresel Çevre Fonunun (GEF) finansal olarak desteklediği, Birleşmiş Milletler Çevre Programı/Akdeniz Eylem Planının (UNEP/MAP) yürütücülüğünü yaptığı, " Akdeniz Geniş Ekosistemleri Stratejik Ortaklık Projesi (MedPartnership)" alt bileşeni olarak yürütülmüş olan "Türkiye’de PCBlerin Çevreye Duyarlı Yönetimi Projesi" kapsamında PCB içeren ekipman ve maddelerin bertarafı, PCBli ekipmanların envanterinin hazırlanması ve PCB ile ilgili sektörde kapasite oluşturma, eğitim ve halkın bilgilendirilmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Buna yönelik olarak çok sayıda PCBli ekipmanın tanımlanarak bertaraf edilmesinin yanısıra, PCBli trafoların tespiti, saf PCBnin trafodan boşaltılması, paketlenmesi ve nakledilmeye hazır hale getirilmesi işlemlerinin dahil edildiği çeşitli eğitimler Temmuz 2015’de belirlenen tesislerde (ör. IGSAŞ, EÜAŞ Ambarlı Tesisi, vd.) gerçekleştirilmiştir.

Son olarak, "Türkiye’de Kalıcı Organik Kirleticiler Tüzüğü’nün Uygulanması için Teknik Destek" (EuropeAid/ 132428/D/SER/TR) projesi kapsamında aşağıda detayları verilen sekiz adet eğitim gerçekleştirilmiştir. Bunlar doğrudan PCBler için olmasa dahi, KOKlardan biri olarak eğitim verilen tüm konular PCBlerin etkin yönetimi için de geçerlidir. Özellikle ilk beş eğitimin KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımının Azaltılması Projesi - Bileşen 2 kapsamında katılımcılara önemli kazanımlar sağladığı düşünülmektedir.

- KOK Tüzüğü’nün uygulanması ve ulusal öncelik ve hedeflerin önceliklendirilmesi için yasal araçlar - 11-15 Kasım 2013, 35 katılımcı
- Ulusal Uygulama Planının hazırlanması - 09-13 Aralık 2013, 26 katılımcı
- KOK envanter prosedürleri ve hazırlanması için Standart Toolkit - 13-17 Ocak 2014, 22 katılımcı
- KOKlara ilişkin BAT ve BEP Rehberleri – 17-21 Şubat 2014, 34 katılımcı
- KOKların izlenmesi, kirletilmiş alanların ıslahı, Tüzüğün etkinliğinin değerlendirilmesi - 17-21 Mart 2014, 28 katılımcı
- Stockholm Sözleşmesi ve KOK Protokolü kapsamında raporlama – 14-18 Nisan 2014, 20 katılımcı
- Sektörel Etki Analizi Metodolojisi – 16-20 Mayıs 2014, 21 Katılımcı
- Düzenleyici Etki Analizi ve POP Tüzüğü’nün sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri - 20- 24 Ekim 2014, 23 katılımcı

Proje kapsamında gerçekleştirilen eğitim

Bu çalışmanın bir parçası olduğu, KOK Stoklarının Bertarafı ve KOK Salınımlarının Azaltılması projesi Bileşen 2 kapsamında yapılması planlanan eğitim ile ilgili olarak Eğitim İhtiyaçları Analizi ve Eğitimin Değerlendirilmesi aşağıda açıklanmaktadır.

Eğitim İhtiyaçları Analizi. Proje kapsamında gerçekleştirilecek olan eğitime katılacak kişilerin eğitim seviyelerinin ve ihtiyaçların belirlenmesi amacıyla öncelikle Ek IIIA'da verilen anket hazırlanmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile görüşülerek ilgili paydaşlara gönderilen bu anket yardımıyla katılımcılarının bilgi düzeyi hakkında veri elde edilmiştir. Anketlere 19 adet yanıt gelmiştir. Bu yanıtlar üzerinden aşağıdaki tespitler yapılmıştır:

Anketi yanıtlayanların dağılımı

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve diğer Bakanlıklar	%47
Diğer kurumlar (TŞFAŞ, İZAYDAŞ, İGSAŞ vd.)	%32
Kurum belirtmeyen	%21

KOKlar/PCBler hakkında bilgi durumu

KOKlar hakkında hiçbir bilgisi olmayan	%16
PCBler hakkında hiçbir bilgisi olmayan	%11

İşyerinde PCBlerle ilgili faaliyet gerçekleştirme durumu

PCBlerle ilgili faaliyet gerçekleştirenlerin oranı	%47
PCBlerle ilgili raporlama/izleme faaliyeti gerçekleştirenlerin oranı	%21

PCBlerle ilgili ulusal/uluslararası mevzuat bilgi düzeyi

PCBlerle ilgili ulusal mevzuat bilgi düzeyi	Hiçbir bilgisi olmadığını belirten: %5
	Birkaç kez incelediğini belirten: %85
	İyi bildiğini belirten: %5
	Çok iyi bildiğini belirten: %5
PCBlerle ilgili uluslararası mevzuat bilgi düzeyi	Hiçbir bilgisi olmadığını belirten: %22
	Birkaç kez incelediğini belirten: %68
	İyi bildiğini belirten: %5
	Çok iyi bildiğini belirten: %5

PCBlerle ilgili eğitim faaliyetlerine katılım durumu

PCBlerle/KOKlarla ilgili açılış toplantısı/diğer toplantılara katılanlar	%47
PCBlerle/KOKlarla ilgili eğitim faaliyetlerine katılanlar	En az bir eğitime katılan: %47 Hiçbir eğitime katılmayan: %53

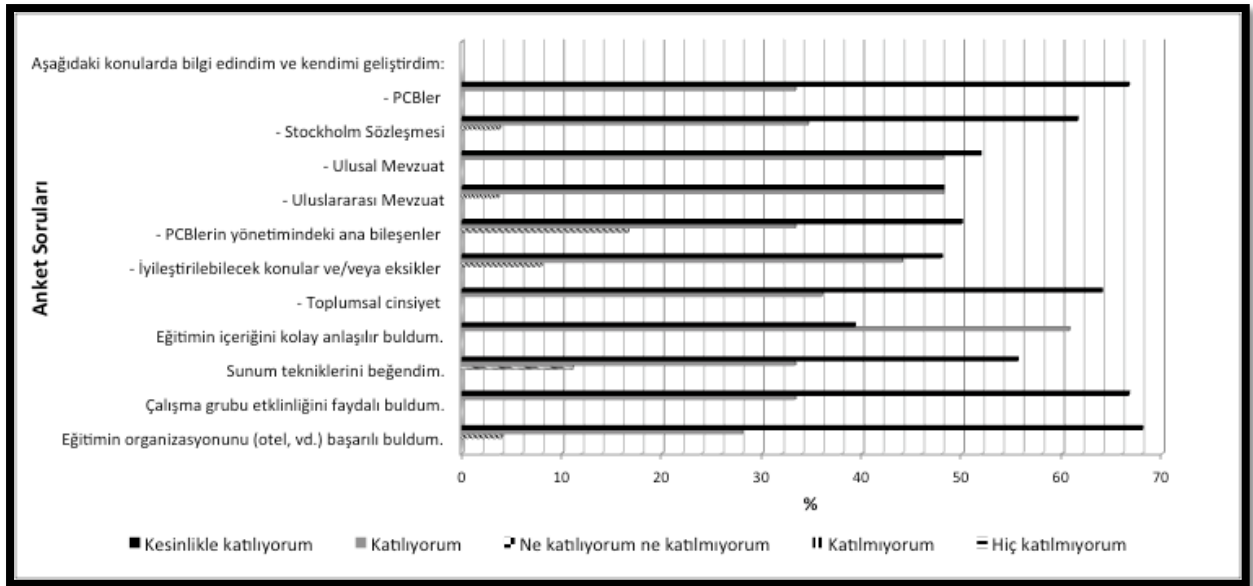
Anketlerden alınan yanıtlara göre Ek-III B'de verilen iki günlük eğitim programı tasarlanmıştır. Bu programda kullanılacak yöntemler ve malzemeler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Formal sunum (bilgisayar destekli Power Point sunumları)
- Her bir başlık sonrasında soru/cevap şeklinde tartışma
- Katılımcılardan çalışma grupları oluşturularak etkileşimli örnek durum çalışması gerçekleştirilmesi ve bulguların katılımcılar tarafından sunulması

- Eğitimin değerlendirilmesi için anket uygulanması
- Eğitim materyallerinin Proje web sayfası (kalicikirleticiler.com) aracılığıyla indirilebilir formatta katılımcılara erişiminin sağlanması

Eğitimin Değerlendirilmesi. Belirlenen program çerçevesinde 3-4 Kasım 2016 tarihlerinde Ankara Limak Ambassade Otel’de 77 katılımcı ile PCBlerin Yönetimi ve Mevzuat başlıklı eğitim düzenlenmiştir. Formal sunumların yanısıra etkileşimli tartışmalar gerçekleştirilmiş, eğitimin sonunda katılımcıların karma gruplar halinde biraraya gelerek örnek durumları değerlendirmesi sağlanmıştır. Eğitimin sonunda, eğitimin değerlendirilmesi amacıyla katılımcılara bir anket uygulanmıştır. Ankette eğitimin içeriği (temel başlıklar halinde) sorulmuş, eğitimin veriliş şekli (sunum teknikleri, çalışma grubu etkinliği gibi) ve son olarak organizasyonun değerlendirilmesi istenmiştir. Toplam 27 katılımcı (eğitime katılanların % 35’i) tarafından doldurulan anketten elde edilen veriler Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekilden görüleceği üzere, eğitime katılanların tamamı eğitim hakkında çok olumlu görüşler belirtmişlerdir. Soruların hiçbirisine olumsuz yanıt (“katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum”) veren olmamıştır. PCBler, ulusal mevzuat ve toplumsal cinsiyet konularında anketi yanıtlayanların tamamı (“kesinlikle katılıyorum” ve “katılıyorum” yanıtları toplamı %100 ile) bu konularda bilgi edindiklerini ve kendilerini geliştirdiklerini belirtirken, diğer konularda (ör.PCBlerin yönetiminin ana bileşenleri, iyileştirilebilecek konular ve/veya eksikler) katılımcıların %4 ila 16’sı “ne katılıyorum ne katılmıyorum” seçeneğini işaretlemiştir. Eğitimin içeriği, çalışma grubu etkinlikleri de benzer şekilde çok başarılı bulunmuştur.



Şekil 1. Eğitimin değerlendirilmesi anketi sonuçları.

Katılımcılar, anketin serbest görüş belirtme alanında eğitimin çok başarılı olduğu, içeriğin çok kapsamlı olduğunu belirtmişlerdir. Olumlu yorumların yanısıra içeriğinin çok yoğun olması dolayısıyla eğitimin iki gün yerine üç ila dört günlük bir eğitim olarak tasarlanabileceğini belirtmişlerdir. Diğer belirtilen hususlar aşağıda listelenmiştir:

- PCBlerin sahada tespiti için eğitim faydalı olabilir
- Ulusal mevzuatın Bakanlık’ın ilgili birimleri tarafından detaylandırılması iyi olur

- Daha çok örneklere yer verilebilir
- Bakanlık hizmet içi eğitimlerinin de böylesi alanında uzman kişiler tarafından verilmesi çok iyi olur.

Son olarak, eğitim sonunda sözlü olarak katılımcılar tarafından, hazırlanan kurs malzemelerinin çok detaylı ve titizlikle hazırlanmış olduğu ve geleceğe yönelik önemli bir kaynak niteliği taşıyacağı ifade edilmiştir.

EK IIIA
KOK STOKLARININ BERTARAFI VE KOK SALINIMLARININ AZALTILMASI PROJESİ AKTİVİTE 2.1.1.
KAPSAMINDA

EĞİTİM İHTİYAÇLARI ANALİZİ ANKETİ

Ad:

Soyad:

Kurum/Kuruluş/Birim:

- 1) Kalıcı Organik Kirleticiler (KOKlar) hakkında bilginiz var mı?
- 2) Poliklorlu bifeniller (PCBler) hakkında bilginiz var mı?

1 ve 2. Soruların her ikisine de yanıtınız Hayır ise anketi sonlandırabilirsiniz.

- 3) Kurumunuzda/Biriminizde PCBler ve/veya KOKlar ile ilgili sorunlarla ilgilenen toplam personel sayısını yazınız:
Bu kişi(ler) ile ilgili aşağıdaki bilgileri ekleyiniz:

Ad-Soyad	Ünvan	Eğitim Düzeyi/Uzmanlık	Kurumdaki KOK/PCB ile ilgili sorumluluğu

- 4) İşyerinizde PCBler ve/veya KOKlarla ilgili faaliyetler gerçekleştirilmekte midir? Yanıtınız Evet ise özetleyiniz:
- 5) İşyerinizde PCBler ve/veya KOKlar ile ilgili düzenli raporlama/izleme faaliyetleri yürütülmekte midir? Yanıtınız evet ise kısaca özetleyiniz:
- 6) PCBler ile ilgili **ulusal** mevzuat hakkındaki bilgi düzeyinizi aşağıdaki ifadelerden birinin yanına işaret koyarak tanımlayınız:
..... Çok iyi biliyorum, sorumluluklarım dahilinde sürekli inceliyorum
..... İyi biliyorum
..... Bir iki kez gerektiği için gözden geçirmiştım
..... Mevzuat hakkında hiçbir bilgim yok
- 7) PCBler ile ilgili Türkiye'nin taraf olduğu **uluslararası sözleşmeler ve ilgili mevzuat** hakkındaki bilgi düzeyinizi aşağıdaki ifadelerden birinin yanına işaret koyarak tanımlayınız:
..... Çok iyi biliyorum, sorumluluklarım dahilinde sürekli inceliyorum
..... İyi biliyorum

..... Bir iki kez gerektiği için gözden geçirmiştım
..... Sözleşmeler veya mevzuat hakkında hiçbir bilğim yok

- 8) Türkiye'nin Ulusal Uygulama Planı hazırlıklarında buldunuz mu? Yanıtınız Evet ise hangi düzeyde olduğunu yazınız:
- 9) PCBler ve/veya KOKlarla ilgili proje açılış/kapanış/bilgilendirme toplantısına katıldınız mı? Birden fazla ise sayısını yazınız:
- 10) PCBler ve/veya KOKlar ile ilgili eğitim ve/veya çalıştaylara katıldınız mı?

Yanıtınız Evet ise aşağıdaki eğitimlerden katıldığınız varsa işaretleyiniz veya alt satıra katıldığınız eğitim(ler)in bilgilerini yazınız:

Eğitim	Katıldım
16-17 Nisan 2009 PCB Özel İhtisas Komisyonu PCBler Hakkında Eğitim	
25-26 Haziran 2009 PCB Özel İhtisas Komisyonu PCBler Hakkında Eğitim	
15-17 Temmuz 2013 PCB Yönetimi Eğitimi – Teorik Eğitim	
18-19 Temmuz 2013 PCB Yönetimi Eğitimi – Pratik Eğitim	
11-15 Kasım 2013 KOK Tüzüğü'nün uygulanması ve ulusal öncelik ve hedeflerin önceliklendirilmesi için yasal araçlar	
09-13 Aralık 2013 Ulusal Uygulama Planının hazırlanması	
13-17 Ocak 2014 KOK envanter prosedürleri ve hazırlanması için Standart Toolkit	
17-21 Şubat 2014 KOK'lara ilişkin BAT ve BEP Rehberleri	
17-21 Mart 2014 KOKların izlenmesi, kirletilmiş alanların ıslahı, Tüzüğün etkinliğinin değerlendirilmesi	
14-18 Nisan 2014 Stockholm Sözleşmesi ve KOK Protokolü kapsamında raporlama	
16-20 Mayıs 2014 Sektörel Etki Analizi Metodolojisi	
20- 24 Ekim 2014 Düzenleyici Etki Analizi ve KOK tüzüğünün sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri	
Diğer (varsa yazınız):	

İlginiz ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz.

EK IIIB
EĞİTİM PROGRAMI

KOK STOKLARININ BERTARAFI VE KOK SALINIMLARININ AZALTILMASI PROJESİ		
Aktivite 2.1.1. Yürürlükteki PCB Mevzuatına Yönelik Teknik İçerikli Ekler ve Kılavuz Belgeler		
PCBlerin Yönetimi ve Mevzuat ile ilgili Eğitim Programı		
Limak Ambassade Otel, Ankara		
3-4 Kasım 2016		
I.Gün	Konu	Konuşmacı
09:00 – 09:45	Katılımcıların gelmesi ve kayıt işlemleri	
09:45 – 10:00	Açılış Konuşmaları	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı UNIDO
10:00 - 10:40	KOKlar ve PCBler hakkında genel bilgiler	Prof.Dr. İpek İmamoğlu
10:40 – 11:00	Çay/kahve arası	
11:00 – 11:30	Stockholm Sözleşmesi	Prof.Dr. İpek İmamoğlu
11:30 – 12:00	PCB/PCTlerin kontrolü hakkında yönetmelik	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
12:00 – 12:45	PCBlerin yönetiminin ana başlıkları	Prof.Dr. İpek İmamoğlu
12:45 – 13:45	Öğle yemeği	
13:45 – 15:00	PCBlerin yönetiminde temel ulusal mevzuat ve sorumluluklar - I	Prof.Dr. İpek İmamoğlu
15:00 – 15:30	Çay/kahve arası	
15:30 – 16:30	Toplumsal cinsiyet eşitliği	Zeliha Ünal
16:30 – 17:00	PCBlerin yönetiminde temel ulusal mevzuat ve sorumluluklar - II	Prof.Dr. İpek İmamoğlu

KOK STOKLARININ BERTARAFI VE KOK SALINIMLARININ AZALTILMASI PROJESİ		
Aktivite 2.1.1. Yürürlükteki PCB Mevzuatına Yönelik Teknik İçerikli Ekler ve Kılavuz Belgeler		
PCBlerin Yönetimi ve Mevzuat ile ilgili Eğitim Programı		
Limak Ambassade Otel, Ankara		
3-4 Kasım 2016		
İl.Gün	Konu	Konuşmacı
09:00 – 09:45	Katılımcıların gelmesi ve kayıt işlemleri	
09:45 – 10:30	PCBlerin yönetiminde uluslararası mevzuat ve sorumluluklar	Prof.Dr. İpek İmamoğlu
10:30 - 11:00	Çay/kahve arası	
11:00 – 12:30	PCBlerin yönetiminde uluslararası mevzuat, PCBlerin yönetiminde örnek uygulamalar, metodlar, modeller	Prof.Dr. İpek İmamoğlu
12:30 – 13:30	Öğle yemeği	
13:30 – 15:00	Grup çalışması	
15:00 – 15:30	Çay/kahve arası	
15:30 – 16:30	Grupların sunumları	
16:30 – 17:00	Soru ve tartışma, eğitimin değerlendirilmesi	
17:00	KAPANIŞ	