

OTO-SANAYİ ATIKLARININ YAKILMASI İLE OLUŞAN TEHLİKELİ HAVA KİRLETİCİLER

Zeynep EREN

Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi

zeren@atauni.edu.tr

Hava kirliliği denildiği zaman; kış aylarında meydana gelen ısınma amaçlı kirlilik, her geçen gün artan trafik yükünden ileri gelen motorlu taşıtların yarattığı kirlilik ve büyük sanayi kuruluşlarının oluşturduğu kirlilikler aklımıza gelmektedir. Hava kirletici parametreler genellikle partikül maddeler (PM), kükürt oksitler (SO₂), azot oksitler (NO_x) ve karbonmonoksitten (CO) oluşmaktadır. Klasik kirleticiler olarak bilinen bu kirleticilerin hem analizi hem etkileri yaygın olarak bilindiğinden, Hidrokarbon (HC) grubu kirleticiler içinde yer alan PAH, PCB gibi daha özel kirleticilerin analizi, çevresel etkileri ve kontrolü son yıllarda daha fazla ilgi çekmeye başlamıştır. Oluşan bu özel kirleticiler Kalıcı Organik Kirleticiler (KOK'lar) olarak adlandırılmaktadır ve bu bileşikler sadece yanma prosesleri ile değil, tarım alanlarında kullanılan ilaçlama faaliyetleri ile de atmosfere verilebilmektedir. Bu bileşiklerin atmosfere verilmesinin bir diğer nedeni de plastiklerin uygun olmayan yakma sistemlerinde yakılmasıdır. Kalıcı Organik Kirleticiler (KOK'lar), bozunmaya karşı dirençli bileşikler olup çevreye bir kez verildiğinde hava, toprak ve su ortamlarında uzun süre kalabilen, bu şekilde besin zincirine aktarılan ve biyoakümülyasyon özelliğe sahip (canlı bünyelerde birikime uğrayan) insan sağlığı ve çevre üzerinde zararlı etkilere yol açan kimyasal bileşiklerdir. Diğer taraftan yakın zamana kadar kirletici olarak görülmeyen Karbondioksit (CO₂) de bugün küresel ısınmadan sorumlu önemli gazlardan biri olarak kabul edildiği için çevresel etkileri ve kontrolü daha fazla çalışmanın konusu olmaya başlamıştır.

Kış aylarında ısınma amaçlı olarak en az 6 ay soba ve kaloriferlerin yakıldığı Erzurum'da doğal gaz 2004 yılından itibaren kullanıma sunulmuş olmasına rağmen, geçen on yıllık süreçte, doğal gazda dışa bağımlılık, doğal gaz ücretlerine yapılan zamlar, merkezi ısıtma yerine bireysel ısınma kullanılması ve bu nedenle abonelerin ödediği yüksek ücretler, bina ısı yalıtımlarının (mantolama) tam sağlanamaması gibi nedenlerle bugün doğalgazın şehrin ancak %45-50'sine ulaştığı, kömür kullanımının hala çok yaygın olduğu belirtilmektedir. Bu durum hava kirliliğindeki artışla da gözlemlenebilmektedir. Kömürün yüksek kullanım oranının yanında gelir seviyesi düşük bölgeler ve kentsel dönüşüm alanları ile oto-sanayi bölgesinde kömürün yanında yakıt olarak çöplerin ve diğer atık malzemelerin de (plastikler, lastikler, ambalaj atıkları vb.) kullanılması şehir atmosferinde biriken kirleticilerin miktarını artırmıştır. Oto-sanayi bölgesinin şehir merkezinde bulunması; KOK'lar olarak adlandırılan özel kirleticilerin şehir atmosferine verilmesine neden olmakta ve hem bölge esnafının hem de şehir halkının sağlığı için risk

oluşturmaktadır. Plastik malzemelerin uygun olmayan koşullarda ve uygun olmayan yakma sistemlerinde bilinçsizce yakılması ile açığa çıkan bu zehirli kirleticiler sadece soluduğumuz havaya değil, bozunmaya karşı dirençli oldukları için atmosferde uzun süreler kalarak su ve toprak gibi diğer alıcı ortamlara taşınmaktadırlar. Aynı zamanda şehir merkezine yakın tarım alanlarında yetiştirilen tarım ürünleri de bu kirliliğe maruz kalmaktadır. Dolayısı ile şehir halkı temiz hava, temiz su ve temiz gıda gibi temel değerlerinin kirlenmesi riski ile karşı karşıya kalmaktadır.

Erzurum şehrinin meteorolojik ve topoğrafik şartları da hava kirliliğinden daha fazla etkilenmemize ve özellikle kışın azalan rüzgar hızı sebebiyle kirleticilerin şehrin üzerinde günlerce asılı kalmasına neden olmaktadır. 1985-2009 yılları arasında eşzamanlı olarak da merkezimiz tarafından ölçülen hava kirliliği sonuçları bugün Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından kent merkezinde tek bir noktadan SO₂ ile PM analizleri üzerinden µg/m³ olarak yapılmakta ve sonuçlar saatlik olarak izlenebilmektedir. Tek bir noktadan yapılan bu ölçümler şehrin genel hava kalitesi hakkında bilgi vermekte yetersiz kalmaktadır.

Erzurum, etrafı hemen hemen dört tarafı dağlarla çevrili düz bir ova olup, çukur şeklinde bir topoğrafik oluşumun tabanına kurulmuştur. Bu topoğrafik yapı, başta rüzgar olmak üzere hava kirliliği üzerinde etkili bir çok faktörü kontrol altında tutmakta ve rüzgar hızı düştüğü zaman hava kirliliğinin artmasına neden olmaktadır.

Kirliliğin artmasına neden olan bir diğer faktör de inversiyondur. İnversiyon (kelime anlamı ters çevirme) sıcak hava kütesinin soğuk hava kütesi üzerine çıkması ile oluşur. Kış aylarında hemen hemen her gün ortaya çıkan inversiyon olayı kirleticilerin dağılmasını önlemektedir. Erzurum gibi çevresi yüksek dağlarla çevrili çukur yerleşim yerlerinde dağların tepesinden gelen soğuk hava şehrin üzerindeki sıcak havayı yukarıya iterek sıcak havanın soğuk hava üzerine çıkmasına ve inversiyonun oluşmasına neden olur.

İnversiyon hali hem rüzgar ile hem de yeryüzünün güneş ışınları tarafından ısıtılması ile dağılır ancak havada bulunan yoğun kirleticiler (özellikle partikül maddeler) güneş ışınlarının yer yüzüne ulaşmasını engeller, bu da inversiyonun daha uzun sürmesine neden olur. Bu durum havadaki mevcut kirletici konsantrasyonunu artırmaktadır.

Erzurum'da hava kirliliğinin bir diğer nedeni de her geçen gün artan trafik yükünden kaynaklanan motorlu taşıtların neden olduğu hava kirliliğidir. Motorlu taşıt sanayindeki teknolojik gelişmeler tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de motorlu taşıt kullanımını artırmıştır. Erzurum'da Motorlu Taşıt Sayısı TÜİK verilerine göre 2002 yılında 44.282 iken 2010 yılında 67.603'e çıkmıştır.

Taşıt sayısındaki sürekli artış, bakım-onarım hizmeti veren yetkili ve özel servisler ve işyerlerinin de sayısını artırmıştır. Bu nedenle oto-sanayi tesislerinde yapılan hizmetler sonucunda açığa çıkan katı ve sıvı atıkların çevre kirliliğine önemli bir katkısı bulunmaktadır.

Bakım-onarım ve servis işlemleri sonucunda oluşan bu atıklar; çoğunlukla ya düzensiz bir şekilde çöp döküm alanlarına gitmekte yada yakılmaktadır. Yapılan denetimler özellikle ambalaj atıklarının, plastik, lastik ve bakalit gibi malzemelerin kömüre katkı olarak ısınma amaçlı/bertaraf amaçlı sobalarda ve/veya kazanlarda yakıldığını göstermektedir.

OTO-SANAYİ İŞYERLERİNDEN AÇIĞA ÇIKAN ATIKLAR

Oto-sanayi bölgesinde çalışanlar gündelik hayatta, boyalar, spreylar, çözücüler, temizleme sıvıları ve diğer kimyasalların havaya yaydığı pekçok toksik bileşiğe maruz kalmaktadırlar. Ayrıca bu çalışma şartları yapılan bilinçli-bilinçsiz hatalar ile daha da tehlikeli hale gelmekte ve çalışanların sağlığını tehdit etmektedir.

Bu maddeler çoğunlukla hem kullanıldıkları zaman hem de atık olarak tehlike arz eden maddeler olup; yakıt (benzin, LPG veya motorin), fren balatası, kavrama balatası, contalar, fren sıvıları, nemden ve dondan koruyucu maddeler, çözücüler, parçalar için temizleyiciler, cila yapıştırıcı maddeler, taşlama tozları, akü asidi, motor yağı, vites kutusu yağı, hidrolik yağı, kaynak dumanı, boya-kaporta bakım ürünleri ve egzoz emisyonları olarak sayılabilmektedir.

Örneğin kullanılmış antifriz ve antifriz ambalaj atıkları tehlikeli bir atıktır, kurşun kadmiyum ve krom gibi ağır metalleri içerir. Ayrıca, motor soğutucular kurşun ve diğer ağır metalleri içerir. Bu nedenle , toprak ve su kaynaklarına bulaşmasının engellenmesi gereklidir. Ağır metallerin canlıların yağ dokularında biriktiği ve kanser başta olmak üzere birçok sağlık sorununa neden olduğu bilinmektedir.

Kullanılmış solventler, aerosoller, boyalar/tinerler, motor kaplama ürünleri, boya-kaporta bakım ürünleri ve kaplamaları için kullanılan malzemeler kurşun, civa, baryum içerebilir ve tehlikeli atık kapsamında değerlendirilir. Motorlu taşıt temizliğinde kullanılan petrol kökenli çözeltiler de karbon tetra klorid, trikloretilen, toluen, tetrakloroetilen, metil etil keton ve ksilen gibi tehlikeli organik bileşikler içerir. Bu kirleticiler de özellikle araba yıkama bölmelerinde iç hava kirleticiler olarak karşımıza çıkar.

Fren sıvıları asbest içerir. Fren sistemlerinin temizlenmesi ile asbest iç ortam hava kirletici olarak karşımıza çıkar. Asbest akciğerlerde asbetozis olarak bilinen akciğer sorunlarına, kansere ve tümör oluşumuna neden olur.

Atık akü ve piller de bir başka tehlikeli atık sınıfını oluşturmaktadır. Kullanılmış akülerin %80-85'i geri kazanılmakta ve geri kalan %15-20'lik kısım çöp depolama alanlarına gitmekte ve ağır metal kirliliği meydana getirmektedir. Kullanılmış akü ve piller civa, kurşun, kadmiyum, nikel gibi ağır metalleri içerirler. Akü üreticileri bayileri vasıtasıyla aküleri geri kazanmalı ve çevreye zarar vermeyecek hale dönüştürmeli ve bu konuda bayileri bilinçlendirmelidir. Atık akü ve piller geri dönüştürüldüğü ve lisanslı kuruluşlar tarafından uygun şekilde toplandığı takdirde sorun teşkil etmemekte, ancak özellikle kırık ve sızıntıya sebep olan aküler asit ve kurşun içeriğinden dolayı tehlikeli atık olarak dikkate alınmalıdır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yayımlanan Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında 2003 tarihli Yönetmelikte; "İşveren, kimyasal maddelerle çalışmalarda, işçilerin bu maddelere maruziyetini önlemek, bunun mümkün olmadığı hallerde en aza indirmek ve tehlikelerinden korumak için gerekli tüm önlemleri almakla yükümlüdür." ifadesi yer almaktadır.

OTO-SANAYİ İŞYERLERİNDE YAKILMASI RİSK OLUŞTURAN BAŞLICA ATIKLAR

ATIK MOTOR YAĞLARI

Belirli bir kullanım süresi sonucunda motorlu araçlardan kaynaklanan ve orijinal kullanım amacına uygun olmayan atık yağları ifade etmektedir. Bu atık yağlar 27.08.1995 tarihli ve 22387 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre tehlikeli atık sayılmakta; kullanılmış taşıt yağları (benzinli motor, dizel motor, şanzıman ve diferansiyel, transmisyon, iki zamanlı motor, hidrolik fren, antifiriz, gres ve diğer özel taşıt yağları); endüstriyel yağları (hidrolik sistem, türbin ve kompresör, kızak, açık-kapalı dişli, sirkülasyon, metal kesme ve işleme, metal çekme, tekstil, ısıl işlem, ısı transfer, izolasyon ve koruyucu, pas ve korozyon, izolasyon, trafo, kalıp, buhar silindir, pnömatik sistem koruyucu, gıda ve ilaç endüstrisi, genel amaçlı, kağıt makinesi, yatak ve diğer özel endüstriyel yağları ve endüstriyel gresleri) ve özel müstahzarları (kalınlaştırıcı, koruyucu, temizleyici ve benzeri) ve kontamine olmuş yağ ürünlerini içermektedir.

Atık yağlar sahip oldukları yüksek ısıl değerlerinden dolayı, genelde ülkemizde bakım-servis ünitelerinde ısınma amaçlı yakıt olarak kullanılmaktadır. Fakat bu basit ve sadece yağ yakmak için üretilen sobalar genelde kontrolsüz yakma işlemi ile yağ yaktıklarından ve baca gazı arıtma sistemine sahip olmadıklarından yanma sonucu oluşan kirleticiler doğrudan havaya karışarak hava kirliliğini artırmaktadır.

Yönetmeliğe göre; atık yağların, Çevre ve Şehircilik Bakanlığından lisans almış bertaraf

tesisleri dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından ticari amaçlar ile toplanması, alınıp satılması ve bertaraf edilmesi, fuel-oil veya diğerk sıvı yakıtlara karıştırılarak yakılması yasaktır.

Bugün bir çok analiz sonucu göstermiştir ki: atık motor yağları ve yağ filtreleri, arsenik, baryum, berilyum, kadmiyum, krom, kurşun, nikel, inko, PCB, kükürt gibi bir çok bileşik içermekte ve yanma sonucu atmosfere toksik bileşikler vermektedir.

PLASTİKLER/LASTİKLER

Dünyada üretilen toplam petrolün sadece %3-4 plastik üretimi için kullanılmaktadır. 2012 yılında Dünyada 0.28 milyar ton plastik üretilmiş ancak bunun neredeyse yarısı çöp depolama alanlarına ulaşmış yada geri dönüşüme dahil olmuştur. Kalan kısmı hala toprak ve su ortamlarını kirletmeye devam etmekte yada yakılmaktadır.

Oto-sanayi bölgesinde çıkan atıklar içerisinde plastik ambalaj atıkları da önemli bir yer tutmaktadır. Bu plastik malzemeler içerisinde HDPE (motorlu taşıtların yakıt tankı, deterjanlar, ağırtıcılar), LDPE (kablolar), PET (su ve içecek kutuları) ve PVCler n plana çıkmaktadır. Tüm ülkelerde kullanılan PET, HDPE ve PVCler toplam plastiklerin %90-95ini oluşurmaktadır.

Petrol kökenli bir diğerk oto-sanayi atığı ise doğaya bırakılan ömrünü tamamlamış lastiklerdir ve büyük boyutlarda evre kirliliğı yaratmaktadırlar. Kullanılmış lastikler evre ve şehircilik Bakanlığının mrn Tamamlamış Lastiklerin (TL) Kontrolü Yönetmeliğine göre toplanmaktadır. Erzurum oto-sanayi bölgesinde TL geri dönüşüm oranı %50-60 aralığında olduğı ifade edilmektedir. Ortalama bir lastiğın petrokimyasal içerik eşdeğeri 9,5 litre yağıdır. Atık lastiklerin ısıl değerkleri 28,000 kJ/kg ile 35,000 kJ/kg arasında değirmektedir. Uygun şartlarda, atık lastiklerin yakılması mümkün olup, ısı enerjisi elde edilmesi gereken uygulamalarda kullanılabilir. Ancak kontrolsüz yakmalar büyük ölçüde hava kirliliğı meydana getirmektedir. Oluşan kirleticiler içinde, Hidrokarbonları, kükürt oksitleri, azot oksitleri, uçucu partikülleri ve As, Cd, Cr, Pb vb. ağır metalleri saymak mümkündür.

Plastiklerin yanması ile oluşan duman ve külün her ikisinde tehlikeli maddeler içerdiği bilinmektedir. Pek çok çalışma bu maddelerin önemli sağılık ve evre sorunları oluşurma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Plastiklerin yanması ile oluşan uçucu organik bileşikler, partikül maddeler, ağır metaller, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, poliklorlu dibenzofuranlar ve dioksinler havada binlerce kilometre uzaklara taşınabilirler. Bu bileşiklerin insan sağılığı için zehirli olduğı pek çok araştırmada gösterilmiştir. Ayrıca bu bileşiklerin genetik bozukluklara sebep olduğı bilinmektedir. Bileşiklerin pekoğ kanser yapıcı ve akciğerkler için zehirlidir. Kurşun, kadmiyum, krom ve bakır gibi ağır

metaller de ayrıca plastiklerin yakılması ile oluşan atık kül ve dumanların içinde bulunmaktadır.

Kalıcı Organik Kirleticiler, KOK (Persistent Organic Pollutants, POPs) olarak adlandırılan bu kirleticiler ayrıca 12 zehir olarak da bilinmektedir. Son derece toksik, kimyasal ve biyolojik bozunmaya karşı direnç göstermeleri nedeniyle doğada uzun süre kalabilen, atmosfere karıştıktan sonra uzun mesafelere ulaşabilen oradan toprak ve su kaynaklarına taşınan ve bu şekilde besin zincirine girerek insan dahil tüm canlıların yağ dokularında biriken kirleticiler olarak bilinirler. Bu bileşiklerden özellikle Dioksin ve Furanlar eksik yanma ürünü bileşikler olup, plastiklerin tam yanma sıcaklığına erişmeden kontrolsüz bir şekilde yakılması ile oluşmaktadır. PCB'ler de bu grupta yer alan bileşiklerden olup, sanayide çeşitli amaçlarla (transformatör, plastik katkı malzemesi vb.) kullanılmaktadır. PCB'ler ayrıca endüstriyel ve belediye atıklarının yakma işlemlerinde de ortaya çıkmaktadır. Atmosfer kanalıyla su, toprak ve böylelikle besin kaynaklarımız ulaşmaktadırlar. Besin zincirine dahil olduktan sonra insan vücudunda kolaylıkla birikmeye başlarlar.

KOK'ların temel özelliği, yağlar içerisinde yüksek çözünürlüğe sahip olmalarıdır. Bu durum insan dahil tüm canlı organizmaların yağ içeren dokularında biyolojik birikim yapmalarına neden olur ve besin zincirinde çoğalarak insane kadar uşalırlar. KOK'ların dünya üzerinde hiç kullanılmadıkları yerleşim yerlerinde bile tesbit edilmesi bu taşınımı doğrulamaktadır. Dolayısıyla, insan dahil canlı organizmalar bu bileşiklere nesiller boyu maruz kalmakta, sonuç olarak hem akut, hem de kronik zehirli etkiler meydana gelmektedir. Ayrıca, KOK'lar besin zinciri aracılığıyla insanlara ve anne sütü ile bebeğe aktarılacak anne karınına bulunan cenin için bile zehirli olabilmektedir. İnsanların bağışıklık, sinir ve üreme sistemi üzerinde önemli etkilerde bulunmakta, doğuştan gelen kusurları oluşturmada etkili olabilmekte ve kansere yol açmaktadırlar. Ayrıca, hastalıklara daha kolay yakalanabilmeye, zeka düzeyinde düşüşe, hormonal sistemlerde bozukluklara neden olmaktadır. KOK'ların en önemli etkisinin mutajenik (mutasyon riski, genleri değiştirici) olduğu düşünülmektedir. İnsan sağlığı açısından en temel kaygı, KOK'lara ceninin gelişme sürecinde maruz kalınmasından kaynaklanan etkilerdir. Özellikle dioksin ve furanların fetotoksik (fetüs için zehirli) oldukları belirtilmektedir. KOK'lar, dünyanın pek çok yöresinde anne sütlerinde tespit edilmiştir.

Plastiklerin Yanması ile Oluşan Kirleticiler ve Sağlık Etkileri

1- Karbonmonoksit

Düşük seviyeleri baş dönmesi, baş ağrısı, reflekslerin yavaşlaması, zihin fonksiyonlarını, görme fonksiyonlarını ve uyanıklık halini etkiler. Ancak karbonmonoksit yüksek dozlarında öldürücü bir gaz olarak bilinmekte, soba ve şofben zehirlenmelerinden sorumlu gaz olarak karşımıza çıkmaktadır.

2- Dioksin ve Furanlar

Büyüme-gelişme kusurlarına neden olur, DNA'yı etkiler, bağışıklık, üreme ve hormon sistemini etkiler. Cilt tahrişlerine neden olur, anne karnındaki cenin için zehirli olduğu tesbit edilmiştir. Dioksin, Uluslararası Kansere Araştırma Vakfı tarafından kanserojen olarak belirlenmiştir. 1990lardan beri dünya gündemindedir ve çeşitli Avrupa ülkelerinde tavuk etinde tesbit edilmiştir. Dioksinler otomobil egzozlarında, sigara dumanı, kömür ve odun dumanlarında da bulunur.

3- Polinükleer Aromatik Hidrokarbonlar – PAH

Memeliler, balıklar ve kuşlar dahil olmak üzere bir çok hayvan türünde kanser oluşturunca maddeye sahiptir.

4- Uçucu Organik Bileşikler

Direk zehirli bileşiklerdir, kanserden sinir sistemi bozukluklarına kadar bir çok hastalığa sebep olur. Solunum sistemini tahrip ederek kronik akciğer hastalıklarına sebep olur.

5- Partikül Maddeler

Solunum yollarını tahrip ederek, ileri astıma sebep olur ve kronik akciğer hastalığına götürür.

6- Aldehitler

Hayvanlarda kanser yapıcıdır. Göz ve solunum hastalıklarına, başağrısına neden olur.

BENZİN

Benzin 200 farklı kimyasal madde içerir fakat bunlar içinde dört tanesi (benzene, toluene, etil benzene ve ksilen) insanlar için zehirli ve tehlikelidir. Benzinin araçlara doldurulması esnasında bile bu bileşikler çabucak buharlaşıp atmosfere geçebilirler. Uçucu organik bileşikler olarak adlandırılan bu bileşiklerden özellikle benzene, havada güneş ışığı ile reaksiyona girerek tehlikeli kirleticileri oluşturur. Ayrıca petrol döküntüleri de su kaynakları için son derece tehlikeli bir kirleticidir. Yaklaşık 1 lt petrol 1 milyon litre suyu kirletebilir (50 kişinin bir yıllık su ihtiyacı). Ayrıca yüksek derecede alev alıcı özelliğe sahip olduğundan kolaylıkla yanar ve atmosfere tehlikeli bileşiklerin salınmasına neden olur. Benzin döküntüleri ve bunlarla bulaşmış malzemelerin yakılması da hava kirliliği açısından risk oluşturan bir durumdur.

Oto-sanayi bölgesinde açığa çıkan bir diğer tehlikeli atık türü atık temizleme ürünleridir. Bunlar, bezler, süngerler, üstübu, fırça, mob gibi benzin, petrol yada motor yağı ile

bulaşmış atıklardır ve sobalarda yakılması tehlikeli hava kirleticilerin oluşmasına neden olur.

KALICI ORGANİK KİRLETİCİLERİN AZALTILMASI/ENGELLENMESİ İÇİN YAPILAN ÇALIŞMALAR

KOK'ların araştırmalarla ortaya konmuş zararlarının önüne geçebilmek için 22 Mayıs 2001 tarihinde Dünya Ülkeleri tarafından Stockholm Sözleşmesi imzalanmış ve bu bileşiklerin üretimi, kullanımı, salınımı ve depolanması ile ilgili çeşitli sınırlamalar getirilmiştir. Sözleşme (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants) 12 zehir olarak bilinen KOK'ların azaltılmasını ve sonuçta engellenmesini amaçlamaktadır. 17 Mayıs 2004'de uluslararası kanun olarak yürürlüğe giren Stockholm Sözleşmesini 90'dan fazla ülke kabul etmiştir. Ülkemiz de 2005'de taraf olma sürecini başlatmıştır. Ülkemizde ayrıca 27 Ağustos 1995 tarihinde yayınlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde PCB'ler tehlikeli atık kategorisinde belirtilmiştir.

Sözleşmede bu kimyasallar 3 grupta belirtilmiştir:

1. Ortadan kaldırılması söz konusu maddeler: aldrin, chlordane, dieldrin, endrin, heptaklor, heksaklorbenzen, mireks ve toxaphene, polychlorinated biphenyls (PCB'ler)
2. Kullanımının kısıtlanması söz konusu maddeler: DDT
3. İstenmeksizin üretilen maddeler: Dioksin ve furanlar (PCDD'ler/PCDF'ler) Heksaklorbenzen (HCB) ve Polychlorinated biphenyls (PCB'ler)

SONUÇ

Tüm kısıtlamalara rağmen, uygun olmayan yöntemlerle PCB içeren katı ve sıvı atıkların uzaklaştırılması, evsel ve endüstriyel atıkların gerekli önlemler alınmadan yakılarak imha edilmesi, katı atık depolama sahalarındaki sızıntılar ve daha önceki kullanımlardan kaynaklanan kalıntılar nedeniyle günümüzde yüzeysel sular, toprak ve hava örneklerinde yapılan ölçümler PCB'lerin mevcudiyetini ve kirletici etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Başta plastikler olmak üzere PCB içeren malzemelerin uygun olmayan yakma sistemlerinde yakılması ile tam yanma ürünleri oluşamamakta; insan, hayvan ve çevre üzerinde daha büyük zararlı etkilere sahip bileşikler açığa çıkmaktadır. PCB'lerin balıklarda ve su sedimentlerinde biriktiği gözlenmiştir. Amerikan Çevre Koruma Ajansı (EPA) PCB'lerin hayvanların bağışıklık sistemi, sinir sistemi, hormonal sistem ve üreme

sistemine toksik etkileri olduğunu belirtmiştir. PCB'ler Uluslararası Kanseri Araştırma Bürosu tarafından insan için olası kanser yapıcı olarak da belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- 1- Stephens, R.D., Petreas, M.X., Hayward, D.G., 1995. Biotransfer and bioaccumulation of dioxins and furans from soil: chickens as a model for foraging animals. The Science of the Total Environment 175, 253-273.
- 2- <https://www.csb.gov.tr/turkce/index.php?Sayfa=mevzuat>
- 3- <http://www.epa.gov/osw/hazard/wastemin/minimize/factshts/dioxfura.pdf>
- 4- http://www.pops.int/documents/guidance/beg_guide.pdf
- 5- Çetin, M., 2011. Oto Bakım ve Onarım Servislerinde Atıklar ve Çevre Kirleticiler, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4 (2): 49-57.
- 6- www.environment.gov.sk.ca, Health and Environmental Effects of Burning Waste Plastics
- 7- U.S. Environmental Protection Agency, Vermont Used Oil Analysis and Waste Oil Furnace Emissions Study, Eylül 1994.
- 8- Pollution Prevention for the Automotive Maintenance and Repair Industry-Auto-manual, Kansas State University Pollution Prevention Institute (KSU PPI).
- 9- WECF, Women in Europe for a Common Future, EPA – Backyard burning Burning web page <http://www.arb.ca.gov/smp/resburn/res-burn.htm>
- 10- <http://www.epa.gov/region02/auto/tools.htm>
- 11- <http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/EylemPlan/Stockholm.pdf>
- 12- <http://www.epa.gov/osw/hazard/tsd/pcbs/pubs/effects.htm>
- 13- Istanbuluoğlu H, Tekbaş ÖF. Kalıcı organik kirleticiler (KOK). Turk Hij Den Biyol Derg, 2013; 70(3): 163-74.
- 14- Ömrünü Tamamlamış Lastik- Naylon, Plastik ve Polimer Atıkların Geri Kazanımı ve Elektrik Üretim Tesisi, OTL Geri Kazanım ÇED Raporu, Bolu-Gerede. <http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/OTL%20NAYLON%20PLASTIK%20VE%20POLIMER%20ATIKLARIN%20GERI%20KAZANIMI.pdf>