

YAZICI ve TONERLERİN ÇEVRESEL ÖNEMİ

Zeynep EREN

zeren@atauni.edu.tr

Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi Müdürlüğü ERZURUM

Kullanılmış lazer yazıcı tonerleri, mürekkep püskürtmeli tonerler, fotokopi ve fax kartuşları da bilgisayarlar, cep telefonları gibi elektronik atıklar içinde değerlendirilmesi ve geri dönüştürülmesi gereken atıklardır. Dahası atık toner kartuşları içerdikleri ince tozlar, karbon siyahı gibi bileşiklerden dolayı da tehlikeli atık olarak sınıflandırılabilir (Şekil 1). Ülkemizde, renkli tonerler dâhil olmak üzere sıvı ve katı akışkan toner kartuşların ayrı toplanması için yasal mevzuat; Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 22.05.2012 tarihli resmi gazetede yayımlanan “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği”nde belirtilmiştir.



611 ABC

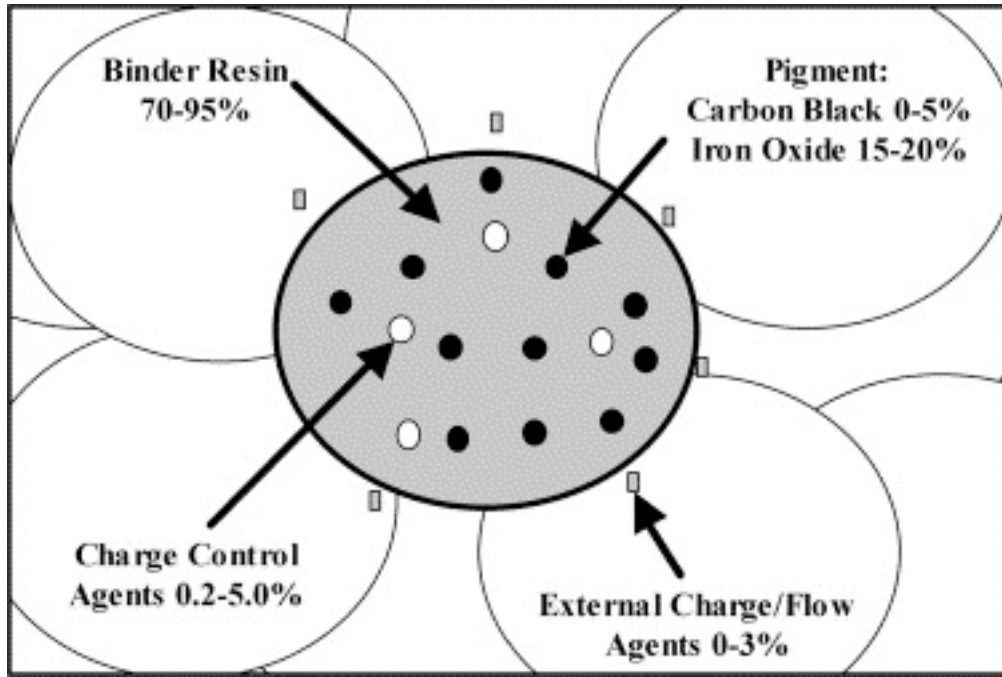
Şekil 1. Atık toner kartuşları için kullanılan iş güvenliği levhası.

Yazıcı ve fotokopi makinelerinin kullanım sürecinden başlayarak atık hale gelmesine kadar oluşturabilecekleri muhtemel sağlık etkileri; tonerler, karbon siyahı, polimer reçineler, ozon, ışık ve Ultraviyole Işık (UV), gürültü ve ısı, lazer ışın demetinden kaynaklanabilir.

Bunların içerisinde tehlike arz edebilecek nitelikte olan kısım tonerlerdir. Toner kartuşları çoğunlukla toksik içeriğe sahiptir ve uçucu organik bileşikler halinde iç hava atmosferinde bulunurlar. Çünkü bir toner üretimi için yaklaşık 3-3,5 litre ham petrole ihtiyaç duyulmaktadır ve bu nedenle petrol kökenli uçucu organik bileşiklerin yazıcıların kullanılması esnasında iç hava ortamına geçmesi doğaldır. Tonerlerin doldurulması aşamasında disperse olmasına yardımcı olan çok ince toz benzeri partiküller kullanılır. Bu partiküller boyutları 8-13 mikrometre arasında değişen çoğunlukla reçinelerden oluşan ve az miktarda da karbon siyahı ve diğer yardımcı maddeleri ihtiva eden malzemelerdir (Şekil 2). Bu ince tozlar insan sağlığı üzerinde hem kısa hem uzun vadede birçok sağlık mahzuru meydana getirir. Bunlar arasında yorgunluk, başdönmesi, cilt ile temasta tahriş, solunum yolları ve kalp-damar hastalıkları gibi

pekçok hastalık sayılabilir. Bu sağlık etkileri astım, bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına sahip insanlarda daha fazla olabilmektedir.

Tonerin %5-7 arasındaki kısmını Karbon Siyahı meydana getirir. Karbon siyahının muhtemel sağlık etkisi İsveçli bir grup bilim adamının bazı tonerlerin bakteriyel testinde genetik değişiklik gözlemlenmesinden kaynaklanmaktadır. Bu tespitten sonra üreticiler ve tüketiciler karbon siyahı üzerinde önemle durmuşlardır. Tonerlerin kullanılması aşamasında herhangi bir zararı tespit edilmemiş olmasına rağmen, içerdikleri bu tehlikeli maddeler ve çözücü bileşiklerden dolayı atık tonerlerin geri dönüştürülmeden doğrudan çöplere atılması ve doğaya karışması üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Çünkü içerisindeki tehlikeli kimyasallar toprağa ve yeraltı sularına sızmakta hem çevre hem insan sağlığını tehdit etmektedir.



Şekil 2. Toner tozlarının bileşimi (Ahmadi et al. 2003).

Ortalama bir toner kartuşu yaklaşık olarak %39.3 demir/çelik, %34.6 plastik, %11.7 alüminyum, %7.5 kullanılmadan kalan toner, %6.9 mıknatıs gibi geri dönüştürülebilir malzemeler ihtiva eder. Amerika'da tahmini olarak her 1 saniyede 13 kartuş atılır ve 2007 yılında 375 milyon lazer kartuş ve 1.5 milyar mürekkepli kartuş atık olarak atılmıştır ve bu atık tonerlerin %90'ı çöpe karışmaktadır yada yakılmaktadır. Atık kartuş ve tonerlerin çöp döküm alanlarında parçalanması 450-1000 yıl almaktadır çünkü içlerinde geri dönüştürülebilir plastik ve reçine bulunmaktadır. Atık tonerlerin geri dönüştürülmesi içerisindeki değerli materyalleri geri kazanmak bakımından önemlidir (Şekil 3).



Şekil 3. Toner kartuşları geri dönüşümü (Jujun et al., 2014)

Atık tonerlerin kontrolsüz bir şekilde ayrılması da son derece tehlikeli bileşiklerin açığa çıkmasına neden olur. Çoğu elektronik atıklar gibi atık tonerler çoğunlukla Çin gibi ülkelere gönderilerek burada işçiler tarafından elle söküm işlemine tabi tutulmaktadır (Şekil 4). Böylelikle içerisindeki geri dönüştürülebilir malzemeler ayrılmaktadır. Birleşmiş Milletler raporlarına göre Dünyada'da kişi başına 7 kg elektronik atık düştüğü, bu oranın 30 kg ile en fazla ABD'de, 5,4 kg ile en az Çin'de olduğu ve bu rakamın 2017 yılına kadar 3 katına çıkacağı öngörülmektedir. Tonerlerin kontrolsüz sökülmesi insan sağlığını tehdit etmektedir. Özellikle tonerlerin yakılması; dioksinler ve polisiklik aromatik hidrokarbonların (PAHlar) açığa çıkmasına neden olur. Bu iki bileşik de kanserojen olup yüzey suları ve toprak kirliliğine sebep olmaktadır. Ayrıca besin zincirine karışmaları her seviyeden canlı organizmaları etkileyebilmektedir.

Atık tonerlerin geri dönüşümünde önce toner malzemesi uzaklaştırılır ve ardından manyetik ayırma ile demirli bileşikler ve diğer ayırma teknikleri ile demir olmayan metaller ayrılır. Ancak bu geri dönüşümün, kontrolsüz bir şekilde lisanslı firmalar tarafından yapılmaması hem ayrıştıran kişi için hem de çevre için çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir.



Şekil 4. Çin’de atık toner söküm işinde çalışan bir işçi (Guiyu, China. Pic: Basel Action Network).

Fotokopi ve yazıcıların kullanım esnasında iç hava ortamında yarattığı bir diğer kirletici ozondur. Ozon (O_3) normal havanın bileşiminde çok az miktarda bulunan ancak miktarı arttığında solunum sistemine, gözlere ve akciğerlere kadar zarar verebilen bir maddedir. İç ortamlardaki konsantrasyon artışları ve maruz kalma süreleri çalışanların sağlığı açısından önemlidir. Bu nedenle ozon için her metreküpte 0,2 mikrogram ve 15 dakika maruz kalma süresinin üzerine çıkılmaması gerekmektedir. Fotokopi ve yazıcıların kullanılması esnasında; yeterli miktarda UV ışın veya elektrik akımı mevcut olduğunda yada havadaki hidrokarbon bileşiklerinin fotokimyasal reaksiyonları sonucu Ozon oluşabilmektedir. Bu nedenle baskı ve fotokopi odalarının yeterince havalandırılması gerekmektedir.

Fotokopi cihazları hem görünür hem de Ultraviyole (UV) ışık yayarlar. Bu ışın demeti genellikle zararlı olabilecek seviyelerde değildir ancak yine de kapağı kapalı kullanmak ve ışığa direk olarak bakmamak çalışanların sağlığı açısından önemlidir. Fotokopi odalarında diğer çevresel sorunlar yazıcı ve kopya makinelerinin yaydığı ısı ve gürültüdür. Gürültü cihazın türüne bağlı olarak değişmekle beraber ısı ve sıcaklık için iyi bir havalandırma çalışanların sağlığını korumak adına önemlidir.

Bireysel Olarak Neler Yapabiliriz???

Kullanılmış ve atık haline gelmiş tonerlerin ağzı kapalı olarak ambalajlarında toplanması önemlidir. Toner tozlarının iç ortamlarda herhangi bir döküntüsü solunmamalıdır ve mümkünse vakum ile temizlenmelidir. Sıcak su veya fırça kullanılmamalıdır. Fırça tozların daha da havalanmasına ve solunum sistemine etki etmesine ve sıcak su ise bu tip maddelerin yapışkan bir hale gelmesine neden olabilmektedir.

Üretici firmalar da artık MSDS (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu) formunu talep halinde sağlamak zorundadırlar. Kullanılan tonerlerin tehlikeli içeriklerine bu şekilde de erişmek mümkündür. Tonerlerin yeniden doldurulma işlemlerinde muhtemel döküntülere karşı çok dikkatli olunması gerekmektedir. Fotokopi yada baskı odalarının yer seçimi, büyüklüğü, mekanik yada doğal havalandırma sistemleri de çalışanların sağlığını korumak adına dikkat edilmesi gereken hususlardır. Cihazların düzenli bakımlarının yapılması da önemli tedbirler arasında sayılabilir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Lisanslı firmalar tarafından toplanan atık tonerler %98 oranında hammaddesel geri dönüşüm sağlamaktadır. Ayrıca bazı üretici firmalar da talep halinde kendi atık tonerlerini tüketiciden alabilmektedirler.

Çıktı Almadan Önce Bir Kez Daha Düşünün!!!

Tüm bu tedbirlere rağmen öncelikli olarak bir belgenin çıktısının alınmasının ne kadar önemli olduğunu göz önünde bulundurmak temel hedef olmalıdır. Çünkü tüm yazdırılan belgelerin yaklaşık %30-40'nın çöpe gittiği tahmin edilmektedir. Daha az yazıcı kullanımı; daha temiz iç ortam havası, daha az atık ve daha fazla kağıt tasarrufu anlamına gelmektedir. Kağıtların iki yüzlü kullanımının sağlanması, yazıcıların tasarruf modlarının seçilmesi de iş hayatımızda uygulayabileceğimiz basit tasarruf tedbirleri arasında sayılabilir. Ayrıca bir yazıcı ve tonerin kullanımını yaklaşık %35 azaltmak üretim aşamasından kaynaklanan sera gazı emisyonlarını 4.8 kg azaltmak anlamına da gelmektedir.

Bir ağacın yetişmesi için 100 yıllık bir süre gerekirken, aynı ağaçtan ortalama olarak 17 top kağıt tabakası elde edilebilmektedir. Çoğunlukla işyerlerinde kullanılan kağıtların %50'si ormanlardaki ağaçlardan elde edilmektedir. Bir ağacı kağıda dönüştürmek demek üretim aşamasında atmosfere 50 kg CO₂ salınımı anlamına gelmektedir.

Ortalama bir ağaç ömrü boyunca 1000 ton CO₂'in atmosfere salınmasına engel olur. Çünkü ağaçlar CO₂'i absorbe ederek insan ve canlı hayatı için vazgeçilmez olan Oksijeni üretirler.

KAYNAKLAR

R. Jujun, Q. Yiming, X. Zhenming, 2014. Environment-friendly technology for recovering nonferrous metals from e-waste: Eddy current separation, Resources, Conservation and Recycling 87, 109–116.

Environmental issues associated with toner and ink usage, 2010. Preton Ltd.

A Ahmadi, B.H Williamson, T.L Theis, S.E Powers, 2003. Life-cycle inventory of toner produced for xerographic processes, Journal of Cleaner Production, 11/5, 573–582.

Photocopiers and Laser Printers Health Hazards, 2010. Health and Safety Department, the University of Edinburgh.

<http://www.exitcom.com.tr> “Atık toner geri dönüşümü”, Access date 06.03.2015

<http://paperlessproductivity.com> Access date 19.03.2015

<http://asiancorrespondent.com> Access date 20.03.2015

<http://en.wikipedia.org> Electronic waste in Guiyu Access date 20.03.2015

www.hp.com.tr/geridonusum Access date 17.03.2015