

Electronic Waste Management in Turkey in the Process of Adaptation with EU

¹Ahmet Nur, ^{*2}Kamil B. Varınca

¹Faculty of Engineering Department of Electrical and Electronic Engineering, Adiyaman University
02040, Adiyaman, Turkey

^{*2}Faculty of Engineering Department of Environmental Engineering, Adiyaman University
02040, Adiyaman, Turkey

Abstract

With developing technology, the use of electrical and electronic equipment (EEE) increases. When this electrical and electronic equipment finished their lifetimes, they were classified as waste. So a new type of waste has emerged which is called e-waste. If waste of electrical and electronic equipment (WEEE) do not manage correctly, they are being dangerous for the environment and human health. In addition, because of they contain metals etc. substances they cause raw material loss and energy loss. Therefore, these wastes must be managed correctly and must be subjected recovery.

In this paper, definition and types of e-waste are explained, the amounts of e-waste in EU and Turkey are examined, and our country's recovery targets are indicated. Waste of electrical and electronic equipment are examined which into force in 2012 in Turkey, e-waste management in EU and Turkey are investigated. At the result, e-waste management in Turkey is evaluated and various suggestions are made.

Key words: Waste management, electronic waste, EEE, WEEE, recovery

AB Uyum Sürecinde Türkiye'de Elektronik Atıkların Yönetimi

Özet

Elektrikli ve elektronik eşyaların (EEE) gelişen teknoloji ile birlikte kullanımları artmış, bu EEE'ler kullanım ömürlerini tamamladıklarında da atık olarak sınıflandırılmaya başlanmıştır. Böylece miktarı her geçen gün artan yeni bir atık türü ortaya çıkmıştır. Atık elektrikli ve elektronik atık (AEEE) veya kısaca e-atık olarak tanımlanan bu atıklar, doğru yönetilmediklerinde çevre ve insan sağlığı için tehlikeli, ekonomi için ise ikincil hammadde kaynağı olarak değerli olan metal vb. maddeleri ihtiva etmektedirler. Dolayısıyla bu atıkların hem çevre ve insan sağlığı hem de ekonomi için geri kazanıma tabi tutularak doğru bir şekilde yönetilmeleri gerekmektedir.

Bu bildiri; e-atık tanımı ve türleri üzerinde durularak Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye için atık oluşum miktarları ile geri kazanım ve bertaraf için toplanan e-atık miktarları incelenmiş, ülkemiz hedefleri ile kıyaslanmıştır. E-atıkların yönetimi için AB ve Türkiye'deki mevcut mevzuat araştırılarak ülkemizde 2012 yılında yürürlüğe girmiş olan Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği incelenmiş ve buna bağlı olarak yapılanlar açıklanmıştır. Sonuçta, Türkiye'deki e-atık yönetimi üzerine değerlendirmeler yapılarak bu yönetimin daha etkin hâle getirilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Atık yönetimi, elektronik atık, EEE, AEEE, geri kazanım

1. Giriş

Günümüzde teknoloji hızla değişmekte ve gelişmektedir. Teknolojideki bu hızlı gelişim insanların yaşam ve tüketim alışkanlıklarını da değiştirmektedir. Bunun bir sonucu olarak da atık türleri çeşitlenmekte ve yeni atık türleri meydana gelmektedir. Meydana gelen bu yeni atık türlerinden biri de elektrikli ve elektronik eşya (EEE) atıkları, yani e-atıklardır (AEEE). Yaşamın her alanında yer alan EEE'ler; zamanla "iş görmez", "tamiri yenisini almaktan daha pahalı" veya "güncelliğini yitirmiş" olduklarında artık kullanılmaz duruma gelmekte ve atık olmaktadır.

Ancak e-atıkların içerisinde çevre ve insan sağlığına zarar veren pek çok zehirli madde bulunmaktadır. EEE'lerin içindeki bu maddelerin bazılarının miktar ve etkileri ise şöyle sıralanabilir [1];

- Kurşun (Pb): Kurşunun sağlık üzerindeki olumsuz etkileri iyi bilinmektedir. Merkezi sinir sistemini (bilhassa çocuklarda), böbrekler ve üreme sistemlerini bozmakta, çocuklarda beyin hasarına neden olmaktadır. Eski tip ekranlardaki katot ışın tüpleri (CRT), eski lehimler, entegre devreler, aküler Pb içerir. Her bilgisayar ortalama 2-4 kg Pb içermektedir. Atık sahalarındaki Pb'nin %40'ı ve ağır metallerin %70'i e-atıklardan kaynaklanmaktadır. Atık sahalarındaki Pb süzülerek yeraltı/yerüstü sularına karışabilmektedir.
- Cıva (Hg): Düşük dozlarda bile zehirlidir. Beyin ve böbreklere zarar verir. Sinir sistemi civanın tüm formlarına karşı çok duyarlıdır. Anne sütüyle bebeğe geçebilir. Dünya Hg tüketiminin %22'sini EEE'ler oluşturmaktadır. Termostatlarda, seviye algılayıcılarında, deşarj/floresans lambalarında tıbbi cihazlarda, telekomünikasyonda, mobil telefonlarda, pillerde, baskılı devrelerde vs. kullanılır.
- Kadmiyum (Cd): Cd ve bileşikleri böbrekte birikir ve insanı zehirler. Yüzeyle bindirilmiş aletler, yonga resistorler, infrared dedektörler, yarı iletkenler, CRT tüpleri Cd içerir. Ayrıca Cd, plastiklerde stabilizatör olarak kullanılır.
- Krom 6 (Cr⁶⁺): Korozyon koruması, işlenmiş galvanizli çelik levha ve sertleştirilmiş çelik için kullanılır. DNA hasarı ve astimik bronşite sebep olur.
- Bromlu Alev Geciktiriciler (BFR): Normal gelişme için hormonal fonksiyonları önemli derecede etkiler. Plastiklerde alev geciktirici olarak kullanılırlar. BFR işyeri ve ofislerdeki bilgisayar üzerindeki tozlarda, basılı devrelerde, bağlantı parçalarında, kablolarda bulunmaktadır. Düşük sıcaklıklarda yakılması, PoliBrominat DibenzoDioksin (PBDD) ve PoliBrominat DibenzoFuran (PBDF) gibi çok zehirli gazların çıkışına sebep olur.
- Fosfor (P): CRT tüpünün iç yüzünü kaplamak için kullanılır. Bu nedenle kırılan tüpten oluşan tozların solunması çok risklidir.
- Baryum (Ba): CRT tüpünden radyasyonu azaltmak için kullanılır. Kısa süreli Ba maruziyeti bile beynin şişmesine, kas zayıflığına, kalp ve karaciğer hastalığına neden olabilmektedir.
- Berilyum (Be): Ana kart ve bağlantı parçalarında bulunur. Kanserojen olarak sınıflandırılmaktadır.
- Plastikler: Her bilgisayar ortalama 7 kg PVC içerir. Belli sıcaklıkta yandığında dioksin gibi zehirli ve kanserojen gaz çıkışı oluşur.
- Ozon Tüketiciler (ODS): Buzdolabı soğutucuları ve yalıtım köpükleri ODS içerir.

E-atıklar; metal, plastik, cam vb. ürünler ile kurşun, kadmiyum, cıva, krom gibi bileşenler içerdiğinden e-atıkların doğru yönetilememesi sonucu gelişmiş ülkelere verilmemesi uzun dönemde çevre ve insan sağlığına ciddi zararlı etkiler doğurabilmekte, ekonomik olarak da hammadde ve enerji kaybına sebep olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı birçok ülke bu gibi atıkların miktarının azaltılması ve yeniden kullanımı, geri kazanımı, geri dönüşümü ve bertarafı yani kısaca doğru bir şekilde yönetimi için yasal düzenlemeler yapmaktadırlar.

2. E-Atıklar

2.1. E-Atık ve Türleri

Türkiye’de hâlihazırda e-atıklar 22/05/2012 tarih ve 28300 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “*Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği*” (Bu bildiriye Yönetmelik olarak ifade edilecektir) ile yönetilmektedirler. Yönetmeliğe göre [2]; Elektrikli ve Elektronik Eşya (EEE), Yönetmeliğin “*Ek-1/A’da yer alan kategorilere dâhil olan ve alternatif akımla 1000 volt’u, doğru akımla da 1500 volt’u geçmeyecek şekilde kullanılanlar maksadıyla tasarlanmış olan, uygun bir biçimde çalışması için elektrik akımına veya elektromanyetik alana bağımlı olan eşyaları ve bu akım ve alanların üretimi, transferi ve ölçümüne yarayan eşyaları*”; Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya (AEEE) ise “*05/07/2008 tarih ve 26927 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelikte yer alan atık tanımına uygun ve Ek-1/A’da tanımlanan kategorilerde yer alan ürünlerin kullanım ömrü dolduğu andaki bütün bileşenlerini, unsurlarını ve ihtiva ettiği sarf malzemelerini*” tanımlanmaktadır. Genel olarak AEEE’ler (e-atık); TV, bilgisayar, yazıcı, telefon, faks, fotokopi makinesi, ekran, DVD, baskılı devre, yarı iletken, algılayıcı, kablo, MP3 çalarlar, tıbbi cihaz gibi EEE’lerden oluşmaktadırlar.

Yönetmeliğin Ek-1/A’sında Elektrikli ve Elektronik Eşya Kategorileri (10 adet) bulunmakta olup Ek-1/B’sinde ise bu ana kategorilerin ayrıntılı bir listesi yer almaktadır. Bu ana kategoriler ve ayrıntılarından örnekler şöyledir;

1. Kategori: Büyük ev eşyaları (Buzdolabı, soğutucular, çamaşır ve bulaşık makineleri vs.)
2. Kategori: Küçük ev aletleri (Elektrikli süpürgeler, ütü, tost ve kızartma makineleri vs.)
3. Kategori: Bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları (Bilgisayar, yazıcı, telefon vs.)
4. Kategori: Tüketici ekipmanları (Radyo-TV alıcıları, müzik enstrümanları vs.)
5. Kategori: Aydınlatma ekipmanları (Düz ve kompakt floresan lambalar vs.)
6. Kategori: Elektrikli ve elektronik aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç olmak üzere) (Matkap, testere, dikiş makineleri, kaynak ve lehim makineleri, çim biçme makinesi vs.)
7. Kategori: Oyuncaklar, eğlence ve spor ekipmanları (Yarış arabaları, video konsolları vs.)
8. Kategori: Tıbbi cihazlar (Radyoterapi, kardiyoloji, analiz ekipmanları vs.)
9. Kategori: İzleme ve kontrol aletleri (Duman detektörleri, termostatlar vs.)
10. Kategori: Otomatlar (Sıcak veya soğuk şişe veya kutu otomatları, para otomatları vs.)

2.2. E-Atık Oluşum Miktarları

Elektrikli veya elektronik bir eşyanın e-atık oluşumuna katkısı hesaplanırken atık sayısı atık ağırlığıyla çarpılarak atık ömrüne bölünür. Yani $E=N.M(kg)/L(yıl)$ formülü uygulanır. Buna göre ortalama kullanım ömürleri 10-12 yıl olan buzdolaplarının e-atık oluşumuna katkısıyla ortalama kullanım ömrü 3 yıl olan bilgisayarların e-atık oluşumuna katkısı farklı düzeydedir. Yapılan araştırmalarda dünya genelinde e-atık oluşumuna en yüksek katkıyı oluşturan ürünlerin cep telefonu ve bilgisayarlar olduğu belirlenmiştir [3].

Dünyada ne kadar e-atık oluştuğu konusu kesin olarak bilinmemekle birlikte bazı çalışmalarda [4] dünyada her yıl yaklaşık olarak 20-50 milyon ton arasında e-atık oluştuğunun tahmin edildiği ve e-atıkların yıllık artış miktarının diğer atık türlerinden 3 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir. Dünya çapında gözlenen üretim artışı Türkiye’de de gözlenmektedir. Dünyada ve Türkiye’deki elektronik sektöründeki büyüme ve üretim artışı önümüzdeki yıllarda e-atık miktarının daha da artacağına işaret etmektedir

AB’de 2010 yılında 9,5 milyon ton [5], Türkiye’de ise 2011 yılında 873 bin ton [6] EEE piyasaya sürülmüştür. Türkiye’de 2011 yılında piyasaya sürülen EEE’lerin ağırlıkları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye’de 2011 yılında piyasaya sürülen EEE’lerin ağırlıkları [6]

Ürün	Ağırlığı (ton)
Soğutucu	212.833
Dondurucu	24.076
Klima (ev tipi klima)	120.176
Çamaşır makinesi	149.009
Bulaşık makinesi	80.289
Kurutucu	3.749
Pişiriciler	32.608
Fırın	59.782
Isıtıcılar	40.080
Monitör	33.849
Televizyon	46.506
PC ve TV	3.696
Diğer (yazarkasa)	562
Küçük ev aletleri	66.635
Toplam	873.850

2.3. E-Atık Geri Dönüşüm, Geri Kazanım ve Yeniden Kullanımı

İnsan sağlığına ve çevreye zararlı olan bileşikler içeren e-atıkların belirli standartlar çerçevesinde geri dönüştürülmesi, geri dönüştürülemeyenlerin ise uygun yollarla bertarafı gerekmektedir. E-atıkların geri dönüşümü sadece atıkların bertarafı açısından değil aynı zamanda bakır, alüminyum, altın gibi değerli materyallerin geri kazanımı açısından da önemlidir. Bunun yanında bu atıklar doğru olarak işlenmez ise geri kazanım veya yeniden kullanım için söküldüklerinde, parçalandıklarında, yakıldıklarında veya kimyasal işleme tabi tutulduklarında içerdikleri zararlı

gazlar, kurşun, kadmiyum, cıva gibi zehirli metaller açığa çıkabilmekte, bu atıklar önemli birer zehirli madde kaynağına dönüşerek çevre ve insan sağlığı açısından büyük sorunlara sebep olabilmektedirler. Bu atıklardan değerli olan kısımlarının geri kazanılmasının ülke ekonomisine getireceği pozitif etkilerin yanında uzaklaştırılması gereken tehlikeli bileşik içerikleri de atık yönetiminin önemini arttıran hususlardan biridir [1].

Bu bakımdan Yönetmelik e-atıkların öncelikli olarak geri dönüşüm, geri kazanım ve yeniden kullanıma tabi tutulmasını ilke edinmiştir. Yönetmeliğe göre [2]; geri dönüşüm “*yakarak enerji kazanma hariç, atık malzemelerini asıl veya başka bir kullanım amacıyla üretim sürecine tabi tutmayı*”, geri kazanım “*Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin Ek-II B’sinde yer alan işlemlerden herhangi birisini*”, yeniden kullanım ise “*AEEE’lerin veya parçalarının, belediyelere, dağıtıcılara, işleme tesislerine, toplama noktalarına veya üreticilere teslim edilenler de dâhil olmak üzere, tasarlandıkları asıl amaç için tekrar kullanıldıkları her türlü uygulamayı*” ifade etmektedir.

Türkiye’de 2011 yılı verilerine göre kayıtlı 17 adet elektronik atık işleme tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerde atıklar çevre mevzuatına uygun olarak parçalanmakta ve demir, bakır, alüminyum, krom, pirinç, plastik, karton gibi malzemeler geri kazanılmaktadır [7].

E-atıkların geri kazanımı genel olarak birincil kaynakların tüketim hızını azaltması, katı atık miktarının azaltılması, metal dışı malzemenin kazanılması, demir, demir dışı ve değerli madenlerin kazanılması gibi önemli avantajların oluşturulmasında faydalı olmaktadır. İkincil kaynak elde edilişi olarak ifade edilen e-atık geri kazanım işleminden metal elde edilmesi sırasında harcanan enerji cevherden metal elde edilmesinde kullanılan enerji miktarından düşük olması nedeniyle önemli bir enerji tasarrufu da sağlamaktadır. Dolayısıyla e-atıklardan metal geri kazanımı hem enerji tasarrufu hem de ulusal kaynakların etkin kullanımına katkıda bulunmaktadır [8]. Birincil kaynaklara kıyasla malzeme geri kazanımın sağladığı enerji tasarrufu oranları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Birincil kaynaklara kıyasla malzeme geri kazanımın sağladığı enerji tasarrufu oranları [8]

Metal/Malzeme	Enerji Tasarrufu (%)
Alüminyum	95
Bakır	85
Demir ve Çelik	74
Kurşun	65
Çinko	60
Kâğıt	64
Plastik	80

AB’de 2010 yılında toplam 3,6 milyon ton [5], Türkiye’de ise aynı yıl 5.000 ton e-atık [7] toplanmıştır. Toplanan e-atıklara ilişkin veriler Çizelge 3’de, Yönetmelik’te yer alan Türkiye’deki geri dönüşüm ve geri kazanım hedefleri ise Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. 2010 yılı AB ve Türkiye e-atık verileri [5, 7, 9]

	AB	Türkiye
Nüfus (kişi)	504.252.287	72.561.312
Piyasaya sürülen EEE miktarı (ton)	9.596.100	---
Toplanan e-atık miktarı (ton)	3.616.552	5.000
E-atık toplama oranı (%)	37,68	---
E-atık toplama oranı (kg/kişi-yıl)	7,17	0,07
İşlenen e-atık miktarı (ton)	3.049.696	5.000
Yeniden kullanım miktarı (ton)	69.371	---
Geri dönüşüm miktarı (ton)	2.496.937	---
Geri kazanım miktarı (ton)	2.787.452	5.000

Çizelge 4. Yönetmelikteki geri dönüşüm ve geri kazanım hedefleri [2]

EEE Kategorileri	Geri Dönüşüm Hedefleri		Geri Kazanım Hedefleri	
	2013	2018	2013	2018
	Ağırlıkça (%) olarak		Ağırlıkça (%) olarak	
Büyük ev eşyaları (%)	65	75	75	80
Küçük ev aletleri (%)	40	50	55	70
Bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları (%)	50	65	60	75
Tüketici ekipmanları (%)	50	65	60	75
Işıklıdırma cihaz ve aletleri (%)	20	50	50	70
Gaz deşarj lambaları	55	80	70	80
Elektrikli ve elektronik aletler (%)	40	50	50	70
Oyuncaklar, eğlence, spor aletleri (%)	40	50	50	70
Tıbbi cihazlar (%)	---	---	---	---
İzleme ve kontrol cihaz ve aletleri (%)	40	50	50	70
Otomatlar (%)	65	75	70	80

3. E-Atık Yönetimi

E-atıkların yönetimindeki temel amaç; geri dönüşüm, geri kazanım ya da bertaraf yöntemleri ile e-atık miktarını azaltarak çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini en aza indirmektir. Böylece hem çevre ve insan sağlığı korunmuş hem de enerji tasarrufu sağlanmış olacaktır. Türkiye’de e-atıkların yönetimi için teknik ve idari esasların belirlenmesi çalışmaları, AB düzenlemelerine uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

AB, EEE’lerin yönetimi ve EEE’lerin ihtiva ettiği bazı zararlı maddelerin kullanılmasının sınırlandırılması ile ilgili olarak 2003 yılında aynı gün iki direktif yayımlamıştır. Bu direktifler şunlardır;

- Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanılmasının Sınırlandırılması Direktifi (Directive 2002/95/EC - Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment - RoHS) [10]
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifi (Directive 2002/96/EC - Waste Electrical and Electronic Equipment - WEEE) [11]

Her iki direktif de zaman içerisinde birçok değişikliğe uğramış ve sonunda yürürlükten kaldırılarak yerlerine aynı isimde yeni direktifler getirilmiştir. Bu yeni direktifler şunlardır;

- Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanılmasının Sınırlandırılması Direktifi (Directive 2011/65/EU - Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment - RoHS) [12]
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifi (Directive 2012/19/EU - Waste Electrical and Electronic Equipment - WEEE) [13]

Türkiye’de ise e-atıkların yönetimi çalışmaları AB’deki bu direktiflerin Türkiye’ye uyumlaştırılması şeklinde yapılmaktadır. Çalışmaları, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yürütmektedir. Bu kapsamda ilk olarak 2002/95/EC sayılı RoHS Direktifine uygun olarak “*Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik*” [14] hazırlanmış, 30/05/2008 tarih ve 26891 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak 30/05/2009 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Bu yönetmeliğin yürürlüğe giriş tarihinden itibaren çevre ve insan sağlığının korunmasını sağlamak üzere; Türkiye’de imal ve/veya ithal yoluyla piyasaya sürülen EEE’lerde kurşun, cıva, artı altı değerlikli krom, kadmiyum ile alev geciktirici olarak kullanılan polibromürlü bifeniller, polibromürlü difenil eterlerin bulunması yasaklanmıştır.

Daha sonra diğer AB direktiflerinin uyumlaştırılması ile birlikte önceki “*Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik*”i de kapsayan ve onu yürürlükten kaldıran yeni “*Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği*” getirilmiştir. Bugün Türkiye’de e-atıklar, AB’nin RoHS ile WEEE direktiflerini esas alan, 22/05/2012 tarih ve 28300 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan “*Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği*” [2] ile yönetilmektedirler.

Yönetmelik;

1. Birinci Bölüm: Amaç, Kapsam, Dayanak, Tanımlar ve Genel İlkeler,
2. İkinci Bölüm: Görev, Yetki ve Sorumluluklar,
3. Üçüncü Bölüm: İşleme Tesisleri ile Tesis İçi Geçici Depolama Yerleri ve Aktarma Merkezlerinin Teknik Özellikleri,
4. Dördüncü Bölüm: Toplama, Geri Dönüşüm ve Geri Kazanım Hedefleri,
5. Beşinci Bölüm: AEEE Toplama ve Geri Dönüşüm Faaliyetlerinin Finansmanı,
6. Altıncı Bölüm: Çeşitli ve Son Hükümler

adlarındaki 6 Bölüm içerisinde toplam 28 madde ve

- Ek-1/A: Elektrikli ve Elektronik Eşya Kategorileri
- Ek-1/B: Elektrikli ve Elektronik Eşya Kategorileri Ayrıntılı Listesi
- Ek-2: Yönetmeliğin 5inci Maddesinin Birinci Fıkrasının (A) Bendi Hükümünden Muaf Tutulan Kurşun (Pb), Cıva (Hg), Artı Altı Değerlikli Krom (Cr⁶⁺), Polibromürlü Bifeniller (Pbb) ve Polibromürlü Difenil Eterler (Pbde) ile Kadmiyum (Cd) Uygulamaları

- Ek-3: Uygunluk Beyan Formu
- Ek-4: İşleme Tesislerinde Kategorilere Göre Sağlanması Gereken Asgari Teknik Şartlar
- Ek-5: Üretici Raporlama Tabloları
- Ek-6: Elektrikli ve Elektronik Eşyaların İşaretlenmesinde Kullanılacak Sembol

adlarındaki 6 ekten oluşmaktadır.

Yönetmeliğin amacı; “*elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılması, bu sınırlandırmalardan muaf tutulacak uygulamaların belirlenmesi, elektrikli ve elektronik eşyaların ithalatının kontrol altına alınması, elektrikli ve elektronik atıkların oluşumunun ve bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması için yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım yöntem ve hedeflerine ilişkin hukuki ve teknik esasları düzenlemek*” olarak belirtilmiştir.

Yönetmelik e-atık yönetimi konusundaki genel ilkeleri şöyle belirlemiştir: [2]

- 30/05/2009 tarihinden sonra ithal veya imal yoluyla piyasaya sürülen Ek-1/A’da verilen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 10 nolu sınıflara dâhil olan EEE’ler ile elektrik ampulleri ve evsel amaçlı kullanılan aydınlatma gereçlerinde, Ek-2’de yer alan istisnalar hariç, kurşun (Pb), cıva (Hg), altı değerlikli krom (Cr^{6+}), polibromürlü bifeniller (PBB) ve polibromürlü difenil eterler (PBDE) ile kadmiyumun (Cd) bulunması yasaktır.
- Yeni tasarım ürünlerde, teknik açıdan uygun olması durumunda geri dönüştürülebilen malzeme kullanımı teşvik edilir.
- AEEE’lerin bir bütün olarak yeniden kullanımına öncelik verilir.
- Toplanan AEEE’lerin işlenmesi sağlanarak geri kazanım ve geri dönüşüm hedefleri sağlanır.
- AEEE’lerin ve parçalarının teknik olarak işlenerek geri dönüşüm ve geri kazanım imkânının bulunmaması durumunda bertarafına müsaade edilir.
- AEEE’lerin geri dönüşümü, geri kazanımı ve bertarafı çevre lisanslı tesislerde yapılır.
- AEEE’lerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıkların azaltılması veya imhası amacıyla çevre mevzuatına aykırı olarak yakılması ve alıcı ortama verilmesi yasaktır.
- AEEE’lerin yönetiminden kaynaklanan çevresel zararların giderilmesi ile ilgili tazminat ve diğer maliyetler, “kirleten öder” ilkesine göre AEEE’lerin yönetimi için sorumlu olan gerçek veya tüzel kişilere aittir.
- EEE üretimi yapılan tesiste oluşan veya garanti kapsamında yetkili servislerden iade alınan AEEE’lerin işlenmesi amacıyla üretim yerinde kurulan üniteler için çevre lisansı şartı aranmaz. Bu ünitelerde işleme faaliyeti Yönetmelikte belirtilen kriterlere uygun olarak gerçekleştirilir. EEE üretimi yapılan tesislerde oluşan AEEE’lerin geçici depolanması 13 üncü maddenin birinci fıkrasına göre yapılır. Üretim yerlerinde kurulacak olan işleme üniteleri ile geçici depolama alanları için ilgili çevre ve şehircilik il müdürlüğünden uygunluk yazısı alınması zorunludur.

Yönetmeliğin; Görev, Yetki ve Sorumlulukların düzenlendiği İkinci Bölümünde tüm taraflara çeşitli görev, yetki ve sorumluluklar verilmiştir. Yönetmelikte; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının (Bakanlık) görev ve yetkileri Madde 6'da, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerinin görev ve yetkileri Madde 7'de, Belediyelerin görev ve sorumlulukları Madde 8'de, Elektrikli ve Elektronik Eşya üreticilerinin yükümlülükleri Madde 9'da, EEE dağıtıcılarının yükümlülükleri Madde 10'da, Tüketicilerin yükümlülükleri Madde 11'de ve AEEE işleme tesislerinin yükümlülükleri ise Madde 12'de verilmiştir.

Bakanlık, kendisine verilmiş görevlerden biri olarak 15/10/2012 tarihinde EEE üreticilerine yönelik olarak Bakanlığın yazılım portalı "*Çevre Bilgi Sistemi*" [15] içerisinde "*Elektrikli ve Elektronik Eşya (EEE) Üretici Kayıt Sistemi*"ni oluşturup kullanıma açmış, üreticilerden sisteme kayıt olmaları suretiyle "*EEE Üretici Numarası*" edinmelerini [16] ve piyasaya sürdükleri EEE miktarlarını her yıl beyan etmeye başlamalarını istemiştir.

Ayrıca Bakanlık, mevzuat çalışmaları kapsamında, 15/04/2014 tarihinde Yönetmelik kapsamında faaliyet gösterecek olan Yetkilendirilmiş Kuruluşlar için "*Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi Konusunda Yetkilendirilecek Kuruluşlarda Aranacak Kurumsal ve Teknik Özellikler İle Yetkilendirilmiş Kuruluşların Denetimine İlişkin Usul ve Esaslar*"ı yayımlamıştır [17].

Uyumlaştırma çalışmaları kapsamında ise Bakanlık, 07/07/2014 tarihinde Yönetmeliğin Ek-1/B'de yer alan EEE kategorileri ayrıntılı listesinin *Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik Ek-IV Atık Listesine* karşılık gelen "*AEEE Atık Kod Listesi*"ni [18] yayımlamıştır.

Son olarak Bakanlık, yine mevzuat kapsamında, 10/07/2014 tarihi itibari ile "*Atık Getirme Merkezi Tebliğ Taslağı*"ni görüşe açmış ve görüş bildirimleri 10/08/2014 tarihinde tamamlanmıştır [19]. Tebliğ [20], geri kazanılabilir atıkların diğer atıklarla karıştırılmadan kaynağında ayrı toplanmasının sağlanması ve geri kazanım ve/veya bertarafa gönderilmek üzere bırakılması amacıyla oluşturulan atık getirme merkezlerine ilişkin usul ve esasların belirlenmesini amaçlamaktadır. Tebliğin Ek-1'inde diğer atıklarla karıştırılmadan ayrı toplanması gereken atık listesi bulunmakta olup bu atıklar atık getirme merkezlerinde toplandıktan sonra uygun işleme ve bertaraf tesislerine sevk edileceklerdir.

Yönetmeliğe göre Belediyeler; birçok diğer yükümlülüklerinin yanında önemli olarak AEEE yönetim planı hazırlamak; yönetim planı çerçevesinde toplama programı hakkında konutları bilgilendirmek, bu program çerçevesinde toplama işlemi yapmak veya yaptırmak; evsel AEEE'lerin toplanması için "Getirme Merkezi" adında atık toplama merkezlerini kurarak AEEE'leri toplamak ve kurulan getirme merkezlerine ilişkin olarak halkı bilgilendirmek; toplama esnasında kullanılan araçlar üzerinde "*Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Toplama Aracı*" ibaresinin bulunmasını sağlamak ve toplanan evsel AEEE'leri belirlenen lisanslı işleme tesislerine göndermekle yükümlüdürler.

Belediyelerin Yönetmeliğe göre belirlenmiş olan getirme merkezi oluşturma ve AEEE toplamaya başlama yılları ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Belediyelerin getirme merkezi oluşturma ve AEEE toplamaya başlama yılları [2]

Belediye Nüfusu	Getirme Merkezi Oluşturma ve AEEE Toplamaya Başlama Yılları
400.000'den fazla	01/05/2013
200.000-400.000 arası	01/01/2014
100.000-200.000 arası	01/01/2015
50.000-100.000 arası	01/01/2016
10.000-50.000 arası	01/01/2017
10.000'den az	01/01/2018

Üreticiler, EEE imal veya ithal ederek satan gerçek ve tüzel kişiler olup Yönetmeliğe göre Üreticiler; birçok diğer yükümlülüklerinin yanında önemli olarak teknik ve ekonomik imkânlar esas olmak üzere, uluslararası gelişmelere bağlı olarak, EEE'lerin üretim, ürün temini, ürün geliştirme, AR-GE ve tasarım faaliyetlerinde Yönetmelik kapsamındaki zararlı maddelerin kullanımından kaçınmak veya yerlerine daha güvenli alternatif maddeleri kullanmak için gerekli çalışmaları yapmak, ürünlerini TS EN 50419 standardına uygun olarak işaretlemek ve Çizelge 6'da verilmiş olan Eysel AEEE toplama hedeflerinin gerçekleştirilmesini sağlamakla yükümlüdürler.

Çizelge 6. Yönetmelikteki Eysel AEEE toplama hedefleri [2]

EEE Kategorileri	Yıllara Göre Toplama Hedefi (kg/kişi-yıl)				
	2013	2014	2015	2016	2018
1. Buzdolabı/Soğutucular/İklimlendirme cihazları	0,05	0,09	0,17	0,34	0,68
2. Büyük beyaz eşyalar (Buzdolabı/ soğutucular/iklimlendirme cihazları hariç)	0,10	0,15	0,32	0,64	1,30
3. Televizyon ve monitörler	0,06	0,10	0,22	0,44	0,86
4. Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları (Televizyon ve monitörler hariç)	0,05	0,08	0,16	0,32	0,64
5. Aydınlatma ekipmanları	0,01	0,02	0,02	0,04	0,08
6. Küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları, izleme ve kontrol aletleri	0,03	0,06	0,11	0,22	0,44
TOPLAM EVSEL AEEE (kg/kişi-yıl)	0,30	0,50	1,00	2,00	4,00

Yönetmeliğe göre tüketiciler de; AEEE'leri üreticilerin ve belediyelerin belirledikleri esaslara göre diğer evsel atıklardan ayrı olarak biriktirmek; AEEE'lerini dağıtıcıların, belediyelerin, üreticilerin veya işleme tesislerinin oluşturdukları toplama yerlerine götürmek veya götürülmesini sağlamak ve kayıt dışı toplama yapanlara vermemekle yükümlüdürler.

Sonuç ve Öneriler

Elektrikli ve elektronik eşyaların (EEE) gelişen teknoloji ile birlikte kullanımları artmış, bu EEE'ler kullanım ömürlerini tamamladıklarında da atık olarak sınıflandırılmaya başlanmıştır. Böylece miktarı her geçen gün artan yeni bir atık türü ortaya çıkmıştır. Atık elektrikli ve elektronik atık (AEEE) veya kısaca e-atık olarak tanımlanan bu atıklar, doğru yönetilmediklerinde çevre ve insan sağlığı için tehlikeli, ekonomi için ise ikincil hammadde

kaynağı olarak değerli olan metal vb. maddeleri ihtiva etmektedirler. Dolayısıyla bu atıkların hem çevre ve insan sağlığı hem de ekonomi için geri kazanıma tabi tutularak doğru bir şekilde yönetilmeleri gerekmektedir.

E-atıkların kontrolsüz bir şekilde tabiata bırakılmaları sonucu çevre ve insan sağlığına yönelik muhtemel zararların önüne geçebilmek için ülkeler yasal düzenlemeler yapmaktadırlar. Bu kapsamda AB, önce 2003 senesinde sonrasında ise 2011 senesinde yürürlüğe girmiş olan RoHS Direktifi ile EEE'lerin üretiminde çevre ve insan sağlığına zarar veren zehirli maddelerin kullanımını kısıtlamış, yine aynı şekilde 2003 ve sonrasında ise 2012 senesinde yürürlüğe girmiş olan WEEE Direktifi ile de AEEE'lerin (e-atık) toplanarak geri kazanımı ve yönetimini düzenlemiştir. Türkiye'de ise, uyum süreci kapsamında AB'de çıkarılmış olan RoHS ve WEEE direktifleri T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından uyumlaştırılarak 2012 yılında Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği (AEEE) hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik; başta T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, Belediyeler, EEE üreticileri, EEE dağıtıcıları, tüketiciler ve AEEE işleme tesisleri gibi tüm taraflara çeşitli görev, yetki ve sorumluluklar vermiştir. Yönetmelik, e-atıkların toplanmak suretiyle geri kazanımını ilke edinmiş, bu konuda hedefler belirlemiştir.

Türkiye e-atık yönetimi konusunda oldukça yenidir. AB'nin RoHS ve WEEE direktiflerinin uyumlaştırılması ile son olarak 2012 yılında çıkarılmış şu an ki uyum yönetmeliği bile yeni bir yönetmelik olmasının yanında, henüz tamamlayıcı mevzuatının da yürürlüğe girmemiş olması ve tarafların e-atık konusundaki bilgi ve bilinç düzeyinin istenilen seviyede olmamasından kaynaklı olarak e-atık yönetim uygulamaları da henüz istenilen şekilde tam manada yürüyememektedir. Bu sebeple hedeflenen toplanma oranlarına kısa vadede ulaşamayacağı görülmektedir. 2018 yılından sonra ise daha düşük hedefler konulması gerekecektir.

E-atık yönetimi konusundaki eksikliklerin başında düzenli, periyodik, sağlıklı, yayımlanmış istatistiki veri eksikliği gelmektedir. Türkiye'de oluşan, toplanan ve işlenen e-atık miktarları henüz TÜİK ve ona bağlı olarak da EUROSTAT'ta bulunmamaktadır. Yeterli istatistiki bilgi olmazsa mevcut durum sağlıklı bir şekilde ortaya konamaz ve ileriye yönelik olarak da gerçekçi hedefler konulamaz.

Bu sebeple öncelikle ve ivedilikle tarafların e-atık ve yönetimi konusunda bilgi ve bilinç seviyelerinin yükseltilmesinin yanında e-atık istatistiklerinin düzenli bir şekilde tutulması ve yayımlanması gerekmektedir. Ayrıca özellikle belediye ve tüketicilere yönelik olarak sadece büyükşehirlerde değil tüm ülkeyi kapsayacak şekilde yaygın bir eğitim ve tanıtım faaliyeti yürütülmelidir. Bir yandan da e-atık yönetim planları hazırlanarak atık getirme merkezleri yaygın bir şekilde kurulmalı ve işletilmelidir.

Her geçen gün miktarı artan e-atıkların geri kazanım faaliyetlerinin yeni bir sektör oluşturacağı açıktır. Önemli olan bu faaliyetlerin çevre ve insan sağlığına zarar vermeden güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesidir. Yasa dışı yollar ile e-atık toplama, taşıma ve geri kazanma faaliyetlerinin önüne geçebilmek için denetimlerin yoğunlaştırılması ve cezai yaptırımların uygulanması

gerekmektedir. Bunun için de eğitim ve denetimin hakkıyla ve layıkıyla yapılması gerekir. Bunun yanında Devletin geri kazanım faaliyetlerini özendirici şekilde teşvik ve vergi indirimi gibi uygulamalar yapması gerekir.

Netice olarak e-atıklar doğru bir şekilde yönetilmediği takdirde çevre ve insan sağlığına zarar ile hammadde ve enerji israfına sebep olmaktadır. Bu sorunun önüne geçebilmek için gerek kamu çalışanı, gerek üretici, gerek tüketici olarak e-atıklarla ilgili daha duyarlı davranmak zorundayız. Böylece hem ülke kaynaklarının israfı engellenmiş hem de gelecek nesillere temiz ve sağlıklı bir çevre bırakılmış olacaktır.

Kaynaklar

- [1] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar. <http://goo.gl/6dirhS> Erişim: 08/2014.
- [2] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği. Resmî Gazete: 22/05/2012-28300. (Yayımlanan hâli: <http://goo.gl/44GHFX> Güncel hâli: <http://goo.gl/HUDDtg>)
- [3] Robinson BH. E-Waste: An Assessment of Global Production and Environmental Impacts. Science of the Total Environment. 2009;408:183-191. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.09.044>
- [4] Burke M. The Gadget Scrap Heap. Chemistry World. 2007;4:45-48. http://www.rsc.org/images/Gadget%20scrap%20heap_tcm18-87902.pdf
- [5] EUROSTAT. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_waselee
- [6] TÜRKBESED. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği Sunumu. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği Bilgilendirme Semineri. İMMİB, İstanbul, 6 Kasım 2012. <http://ab.immib.org.tr/web/eklenti/AEEE-sunumlar/TURKBESD-AEEE-Sunumu.pdf>
- [7] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Türkiye Çevre Durum Raporu 2011. ISBN: 978-605-5294-01-4. http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/TCDR_2011.pdf
- [8] Yazıcı E, Deveci H. E-Atıklardan Metallerin Geri Kazanımı. Madencilik, 2009;48(3):3-18. http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/54ff8944e6eac05_ek.pdf
- [9] EUROSTAT. Demographic balance and crude rates. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=demo_gind
- [10] European Parliament and European Council. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. Official Journal L 037, 13/02/2003, p.19-23. <http://goo.gl/F19jsN> (Yürürlükte değildir)
- [11] European Parliament and European Council. Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Official Journal L 037, 13/02/2003 p.24-39. <http://goo.gl/ij4zq9> (Yürürlükte değildir)
- [12] European Parliament and European Council. Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain

- hazardous substances in electrical and electronic equipment. Official Journal L 174, 01/07/2011, p.88-110. <http://goo.gl/DLkxAY>
- [13] European Parliament and European Council. Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Official Journal L 197, 24/07/2012 p.38-71. <http://goo.gl/jiYhrR>
- [14] T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik. Resmî Gazete: 30/05/2008-26891. (Yayımlanan hâli: <http://goo.gl/a972PK> yürürlükten kaldırılmıştır.)
- [15] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Çevre Bilgi Sistemi. <http://online.cevre.gov.tr/>
- [16] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. EEE Üretici Kayıt Sistemi kullanıma açıldı. <http://goo.gl/zhzdxU> Erişim: 08/2014.
- [17] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi Konusunda Yetkilendirilecek Kuruluşlarda Aranacak Kurumsal ve Teknik Özellikler ile Yetkilendirilmiş Kuruluşların Denetimine İlişkin Usul ve Esaslar. <http://goo.gl/h2cZmt>
- [18] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Atık Kod Listesi. <http://goo.gl/NH2wEo>
- [19] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Getirme Merkezi Tebliğ Taslağı Görüşe Açılmıştır. <http://goo.gl/Mtd4wr> Erişim: 08/2014.
- [20] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Getirme Merkezi Tebliğ Taslağı. <http://goo.gl/7URDJU> Erişim: 08/2014.