

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ENDÜSTRİYEL EKOLOJİ KAPSAMINDA E-ATIK POLİTİKALARI İÇİN KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ¹

Ümit BAŞÜLMEZ*

Oytun MEÇİK**

ÖZ

Bu çalışma, dünyada ve Türkiye’de uygulanan e-atık politikalarının incelenmesi, sorunların tespit edilmesi ve politika önerileri geliştirilmesini amaçlamaktadır. Çalışmada, e-atık politikalarının toplum yaşamındaki önemini vurgulamak için sürdürülebilir kalkınma ve endüstriyel ekolojinin kavramsal çerçevesi netleştirmeye çalışılmıştır. Buna ek olarak, ilgili literatürden hareketle dünyadaki çeşitli politikalar ve bunların sonuçları hakkında bilgiler verilmiştir. Sonuç olarak, karar vericilerin ekonomik birimlerin koordine edilmesi için politikalarda aktif bir rol benimsemeleri ve e-atık politikalarının ekonomik, sosyal, çevresel ve sağlık boyutlarında yeni bir önem kazanmasının gerekliliği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kavramlar: Sürdürülebilir Kalkınma, Endüstriyel Ekoloji, E-Atık Politikaları.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF E-WASTE POLICIES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND INDUSTRIAL ECOLOGY

ABSTRACT

This study aims to investigate the e-waste policies in Turkey and the rest of the world, to identify the problems during the realization of these policies and to develop policy proposals. In the study, we tried to clarify the conceptual framework of sustainable development and industrial ecology to emphasize the importance of e-waste policies in the community life. In addition, we have provided information on various policies and the results of these policies in the world through the related literature. As a result, it is emphasized that the decision makers take an active role in the policies to coordinate the economic units, and take on a new significance about economic, social, environmental and health dimensions of the e-waste policies.

Keywords: Sustainable Development, Industrial Ecology, E-Waste Policies.

¹ Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisat Anabilim Dalında kabul edilen “Türkiye’de Endüstriyel Ekoloji ve Sürdürülebilirlik Yaklaşımı İle E-Atık Politikaları” isimli tezden türetilmiştir.

* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı.

** Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü.
Makalenin kabul tarihi: Ekim 2018.

GİRİŞ

İki milyon yıl önce, insanoğlu; avcılık ve toplayıcılık ile beslenme, giyinme ve barınma ihtiyaçları için çevresinde bulunan doğal kaynakları tüketmeye başlamış, yaklaşık 10.000 yıl önce tarımı keşfederek yerleşik hayata geçmiştir. 18. yüzyıl başlarına kadar, çevresine kalıcı zararlar vermeden yaşamını sürdürebilen insanlık, Endüstri Devrimi kapsamında yer alan bir dizi buluş ve icat sayesinde teknoloji ile tanışmıştır. Her geçen gün daha hızlı gelişen teknoloji, insanlığın daha fazla şeye sahip olmasını sağlarken, ülkelerin amaçladığı ekonomik refah seviyesine ulaşmakta kullandığı en önemli araç haline gelmiştir (Davis, 2016: 245). Bu süreçteki her yeni gelişme, daha fazla kaynak kullanımını ve tüketimi, pek tabii bunun yanı sıra da daha fazla atık üretimini ve çevresel bozulmayı beraberinde getirmiştir. Doğanın kendi kendini yenileyebilme sınırlarının çok üzerinde gerçekleşen çevresel bozulmalar, zamanla önüne geçilemez boyutlara ulaşmıştır. Temelde bu etkilerin ne kadar ciddi ve insan medeniyeti için ne kadar yıkıcı olacağı ve bu bozulmalara uyum sağlamanın nasıl mümkün olacağı hakkında görüş farklılıkları söz konusudur (Frase, 2017: 18). Bununla birlikte, insanoğlu için, çok da uzak olmayan bir gelecekte; insanlığın artan nüfus, kentleşme ve üretim-tüketim süreci ile ekosistemi etkisi altına alan daha ciddi sorunlarla yüzleşmesi ihtimali giderek güçlenmektedir (Ulucak, 2018: 144). Dolayısıyla iktisat ve çevre ekseninden daha somut ve radikal çözüm önerilerinin çıkması yönünde bir beklenti oluşmaktadır. Zira bu yöndeki politikalara dair gerçekleştirilen analizler çok radikal olmayan politika uygulamalarının etkin sonuçlar doğurabilme ihtimalinin söz konusu olmadığını göstermektedir (Ulucak, 2017: 117; Meçik, Karabacak, 2018: 635). Dahası politika tasarımlarının nitelikten yoksun olması, ekonominin mevcut kaynaklarının etkin olmayan bir biçimde kullanılması sonucunu da doğurmaktadır (Akçomak, 2018).

Ülke ekonomilerinin ilerlemesi ile karşı karşıya kalınan çevresel sorunlar arasında seçim yapma zorunluluğundan filizlenen sürdürülebilir kalkınma kavramı, kamuoyunda büyük yankı uyandırmış, yaşanan çevre sorunlarının gelecek kuşaklara yapılan en büyük haksızlık olduğu ve kullanılan doğal kaynakların aslında sınırsız olmadığı gerçeklerinin idrakini sağlamıştır. Sürdürülebilirlik kavramı, yaşamın her alanına uyarlanarak; sürdürülebilir üretim, sürdürülebilir çevre, sürdürülebilir tüketim gibi kavramlar geliştirilmiştir (Pradhan vd., 2017). Bu süreçte, doğanın sunduğu çevre koşulları ve kaynak tükenmesi ile karşı karşıya kalan insanlık, kaynakların gelecek nesillere aktarılabilmesi için, yine doğal hayattan model alarak, Endüstriyel Metabolizma ve Endüstriyel Ekoloji kavramlarını geliştirmiştir. Dünyanın varoluş dengeleri model alınarak geliştirilen bu kavramlar, çevresel bozulmaların büyük oranda tüketim sonucu meydana gelen atıklardan kaynaklandığını, aslında bu atıkların bir başka endüstrinin kaynak ihtiyacına cevap verebileceğini, ne kadar çok endüstriyel sektör sisteme dâhil edilirse, atıkların o kadar etkili ayrıştırılarak tüm

atıkların değerlendirilebileceğini ileri sürmektedir (Ulutaş, 2011). Bu şekilde, sürmekte olan ölçsüz kaynak kullanımı ve önü alınamayan atık depolama alanı ihtiyacına yol açan doğrusal kaynak kullanımı sürecinin, tamamen döngüsel ve kapalı bir kaynak kullanımı sistemine dönüştürülerek, doğal kaynak kullanımının sınırlandırılması ya da asgari düzeye çekilmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda, iyi organize edilmiş bir endüstriyel ekoloji zinciri ile ortaya çıkan endüstriyel bir atığın, bir başka endüstriyel sürecin ham maddesi olarak kullanılması ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi için, üretimde birincil kaynakların tüketilmesinin önüne geçilmesi ve ekolojik sistemi tehdit eden atıkların en aza indirgenmesi sağlanabilir (Öktem, 2016: 140).

Teknolojinin aşamalı olarak ilerlemesi sonucu, insanlığın temel ihtiyaçları da evrimleşmiş ve başkalaşmıştır. Elektrikli ve elektronik eşyaların temel ihtiyaç listelerinin başlarında yer almaya başladığı son dönemde, en fazla tüketilen ürün ve dolayısı ile en fazla üretilen atık, elektronik atıklar haline gelmiştir (Rajput, 2013). Her geçen gün daha fazla kullanılan ve daha fazla bütçe ayrılan bu tür elektronik eşyalar, kullanım ömürleri sonunda hızla artan bir atık birikimine yol açmaktadır. E-atıkların, katı atıklar arasındaki oranı her geçen gün hızla yükselmektedir. Mevcut koşullar altında, bunların da çok küçük bir kısmının geri dönüşüm sürecine dâhil edilebildiği görülmektedir. İçerdiği materyaller bakımından, doğada kaderine terk edilemeyecek kadar zararlı ve maddesel açıdan bir o kadar da değerli olan bu atık türü, doğru yönetilmediği takdirde, sağlık ve çevreye yönelik geri dönüşü mümkün olmayan zararlar verebilecektir. Bu kaynakların, doğru yönetilmesi halinde ise verimli kaynak kullanımı ve ikincil ham madde ihtiyacında azalma, dolayısıyla sürdürülebilir bir üretim ve tüketim ile arzulan çevre hedeflerine ulaşılması sağlanabilir. Dolayısıyla neredeyse tamamı geri dönüştürülebilen nitelikte olan, elektrikli ve elektronik atıkların yönetimi için endüstriyel ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları ile döngüsel bir kaynak kullanımı sağlanacak ve en az atık üretimi ile çevresel maliyetine karşılık, artan oranda değer ve kaynak kazanımı elde edilebilecektir. Böylece aşırı kaynak kullanımı ve bundan ötürü ortaya çıkan çevre kirliliği sebebiyle gelişen çevresel felaketlerin önüne geçilebilmesi mümkün hale gelecektir (Ulucak, Erdem, 2017: 140).

Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınma ve endüstriyel ekoloji kavramları teorik çerçevede ele alınmış, dünyadaki ve Türkiye'deki e-atık politikaları ilgili mevzuat ve kısmen uygulamaya dair değerlendirmeler yapılmıştır. Bu bilgiler ışığında, çalışmada Türkiye'de uygulamadaki e-atık yönetiminin daha verimli ve sosyal refah yaratmaya dönük hale getirilmesine yönelik politika önerileri sunulmuştur. Literatürde sürdürülebilir kalkınmaya ya da endüstriyel ekolojiye tekil biçimde odaklandığı halde, bu kavramları yekpare değerlendirmeye alan ve böylece e-atıklara dair çözüm önerilerini gerek iktisat bilimi gerekse üretim-çevre ekseninde irdeleyen kuramsal bir çalışmanın varlık göstermemesinden ötürü, bu çalışma ile belirtilen kesişim kümesini hedefleyen bir katkı sunulması amaçlanmıştır.

I. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

A. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Kalkınma kavramı, ekonomik değişimlerin toplumsal yaşam üzerindeki etkilerine ait bir dönüşümü ifade etmektedir. Buna karşılık, sürdürülebilir kalkınma anlayışı kapsamında ekonomik büyüme, sosyal gelişme ve çevre koruması alanlarının hepsinde yaşanan ilerlemeler bir arada yer almaktadır (Munier, 2005: 10). Nitekim insanların sürdürülebilir bir geleceğe sahip olabilmesi, önemli ölçüde eleştirel düşünce ve kavramsal olarak ekokuryazarlığa dayalı bir hukuk kuramı gerektirmektedir. Bu, soyut ve yukarıdan aşağıya olmayan, herkesin somut ihtiyaçlarından ilham alan bir yapıdan ibarettir (Capra, Mattei, 2017: 198). Ekonomik sürdürülebilirlik ise “kıt kaynakların en verimli şekilde kullanılabilmesi için, kaynakların kendini yenilemesine fırsat verilerek idamesinin sağlanması, yani sermaye stoklarının sürdürülmesidir” şeklinde tanımlanabilir (Ekins, 2003).

Sürdürülebilir kalkınma kavramının tanımı ilk kez 1980 yılında, Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) için hazırlanan Dünya Koruma Stratejisinde yapılmıştır. Bu doğrultuda, sürdürülebilir kalkınma ile “doğal kaynakların gelecek kuşaklar için korunması” ifade edilmektedir (IUCN, 1980). Bu tanım, 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunca (WCED) yayımlanan ve Brundtland Raporu olarak bilinen “Ortak Geleceğimiz” raporu ile geliştirilmiştir (WCED, 1987). Bu rapora göre, sürdürülebilir kalkınma “günümüzün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını etkilemeden karşılayan, kalkınma biçimidir” şeklinde tanımlanmıştır. Kavram, raporda yer almasından sonra yaygın hale gelmiştir (Strange, Bayley, 2008: 24). Pezzey (1992), 6 tanesi Brundtland Raporunda olmak üzere, 60’ın üzerinde sürdürülebilir kalkınma tanımına ulaşmıştır. Bu tanımlardan hareketle, sürdürülebilir kalkınmanın; kalkınma kavramını sadece ekonomik ihtiyaçlarla sınırlamayıp daha geniş ele aldığı, kuşaklar arası eşitliği gözetiyor olduğu, aynı zamanda ülkeler içinde ve arasında da eşitliği hedeflediği söylenebilir (Doğaner Gönel, 2016: 271).

Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Ajansı’na göre ise yüzün üzerinde tanımın varlığı söz konusudur (Becic, Svarc, 2009: 2). Bu tanımlarda; ihtiyaçlar, doğal kaynaklar, gelecek kuşaklar, yoksulluk, ekonomik gelişim gibi kavramları yaygın olarak kullanılmaktadır. Kerk ve Manuel (2008: 4-6), sürdürülebilir toplumu “gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeden günümüz kuşaklarının ihtiyaçlarını karşılayan toplum” olarak tanımlamıştır. Bu tanımdan yola çıkarak, sürdürülebilir kalkınmanın, gelecek neslin haklarını dikkate alırken, hem bugünün hem de yarının temiz ve sağlıklı bir çevrede yaşanmasını amaçladığı söylenebilir.

Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç önemli ayağı vardır (Kettner vd., 2007: 39). Bunlardan sosyal boyut; temel

olarak, insanlar ve insanları güçlendirecek konular üzerine yoğunlaşmakta ve sosyal hareketliliğin, katılımın, sosyal bağımlılığın, kültürel kimliğin ve kurumsal gelişmenin güçlendirilmesine odaklanmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik ise daha çok büyüme, adaletli gelir ve kaynak dağılımı ile etkinlik üzerine eğilmektedir. Diğer taraftan çevresel sürdürülebilirlik de çevre taşıma kapasitesi, biyolojik çeşitlik, ekosistem bütünlüğü ve küresel ısınma gibi konularla ilgilenmektedir.

B. ENDÜSTRİYEL EKOLOJİ

Dünya üzerinde yaşayan tüm canlıların yaşam alanı olan ekolojik çevre, çok hassas dengeler üzerine kurulmuş birkaç sistem sayesinde sürekliliğini sağlayabilmektedir. Oksijen döngüsü, su döngüsü, canlıların üremesi ve beslenme zinciri gibi doğal olaylar tüm canlılar için dünyayı yaşanabilir kılmaktadır. Ekolojik dengeyi oluşturan bu zincirin halkalarında olabilecek kopma, ekolojik dengenin bozulmasına, dolayısıyla çevre sorunlarının gündeme gelmesine neden olmaktadır (Büyükgüngör, 2006: 10). Ekonominin temelini oluşturan endüstriyel sistemlerin sürekliliğini sağlayabilmek amacıyla ekolojik prensiplerden yararlanılmasıyla endüstriyel ekoloji kavramı ortaya çıkmıştır (Clift, Druckman, 2016).

Endüstriyel ekoloji kavramı ilk olarak 1989 yılında Scientific American dergisinde Robert A. Frosch ve Nicholas E. Gallopoulos tarafından kaleme alınan “Üretim Stratejileri” adlı makalede gündeme getirilmiş olup, Robert Ayres’in “Endüstriyel Metabolizma” tanımından yola çıkılarak geliştirilmiştir (Ulutaş, 2011: 5). Ayres (1989) endüstriyel üretimde kullanılan ham maddelerin, enerjinin ve insan gücünün, nihai ürüne ve atığa dönüştürüldüğü süreci, bir ekonominin endüstriyel metabolizması olarak adlandırmıştır. Endüstriyel metabolizma kavramında malzeme ve enerji akışları izlenebilir, kirlilik ile sonuçlanan verimsiz ürünler veya süreçler belirlenerek, azaltma yoluna gidilebilir. Üretilen her atığın, bir başka endüstri tarafından kaynak olarak kullanılması, atıkların endüstriyel sistemi terk etmeyerek, doğal sistemi olumsuz etkilememesini sağlayacaktır (Garner, Keoleian, 1995: 6).

Endüstriyel ekoloji kavramı, endüstriyel metabolizma yoluyla materyal ve enerji akışlarına odaklanan biyolojik ekosisteme benzer bir metafora sahiptir (Sharpe, Agarwal, 2014). Endüstri ve doğal ekosistemler arasındaki bu metafor, endüstriyel ekoloji için bir temel taş olmuştur. Frosch (1992) “endüstriyel ekosistem” ve bunun sonucunda da “endüstriyel ekoloji” kavramlarını, “ideal endüstriyel ekosistem biyolojik ekosistem gibi çalışmalıdır, bu da endüstriyel ekolojinin temelidir” şeklinde özetlemiştir. Bir başka tanıma göre, endüstriyel ekoloji, endüstriyel sistemler ve doğal ekolojik sistemler arasındaki fiziksel, kimyasal, biyolojik etkileşimler ile karşılıklı ilişkilerin incelenmesidir (Garner, Keoleian, 1995: 6). Endüstriyel metabolizma, üretim süreçlerini bir organizmanın metabolik süreçlerine benzer şekilde yorumlarken, endüstriyel ekoloji kavramı üretim süreçlerini bir hiyerarşik ağın bulunduğu büyük bir

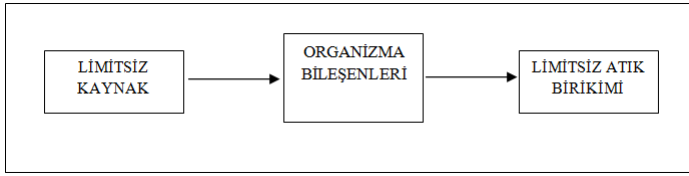
ekosistemin endüstriyel benzerliği olarak görmüştür. Tüketim toplumları, genellikle satın aldıkları ürünleri kullanıp attıklarında, bu ürünlerdeki doğal kaynakların geri dönüştürülerek kazanılması yolu kapanmaktadır. Ancak endüstriyel ekoloji anlayışında ekosistemde yer alan ayrıştırıcılar modellenerek geri dönüşüm yoluyla atıklardan döngüsel bir akış oluşturabilir. Geliştirilecek modellerde, ekonomik teşvikler ve politika araçları ile ayrıştırıcılar, değer yaratmada önemli rol oynayabilir (Geng, Doberstein, 2008).

Endüstriyel ekoloji alanında yapılan araştırmalar, endüstriyel sistemlerin kaynakların kullanılması yoluyla oluşan çevresel sistemlere olumsuz etkilerinin en aza indirgenmesi için yöntem ve stratejiler geliştirilerek endüstriyel sistemin doğrusal niteliğini, atıkların bir başka ürün için enerji veya ham madde olarak yeniden kullanıldığı, döngüsel bir sisteme dönüştürülebileceğini göstermektedir (Garner, Keoleian, 1995: 4). Endüstriyel ekoloji anlayışına göre, endüstriyel işletmeler canlı organizmalara benzer. Tıpkı ekosistemde olduğu gibi, her işletmenin üretim faaliyeti esnasında hedef ürünün yanında ortaya çıkan atıkların geri kazanımı, bu endüstrilerin ikincil ham maddesini oluşturmaktadır. Bu kavram, ham maddelerin girdi olarak kullanıldığı, ürün, yan ürün ve atıkların olduğu "doğrusal yapıdaki" üretim sistemlerini değiştirerek, atıkların da farklı bir ürün ya da süreç için enerji ya da ham madde olarak tekrar kullanıldığı "döngüsel yapıdaki" sistemleri oluşturarak, üretim yapılarına farklı bir boyut kazandırır (Laybourn, 2011). Bu yaklaşıma göre, bu tür ilişkileri olan işletmelerin yakın olması, ekolojik yerleşim birimlerinin oluşmasını sağlayarak, işletmelere karşılıklı faydalar sağlayacaktır (Türk, Bekiş, 2011). Doğru planlanmış ve iyi organize edilmiş bir endüstriyel ekoloji zinciri ile ortaya çıkan endüstriyel bir atık, bir başka sürecin ham maddesi olarak kullanılmalı ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi için üretimde birincil kaynakların tükenmesinin önüne geçilmesini ve ekolojik sistemi tehdit eden atık sorunun en aza indirgenmesini sağlamalıdır. Endüstriyel ekoloji, maddelerin insan kaynaklı kirleticiler veya atıklar şeklinde doğal sistemlere dağılmasını veya dağılmasını azaltarak endüstriyel faaliyetleri daha kapalı bir sistem haline getirmeyi amaçlamaktadır (Garner, Keoleian, 1995: 20).

Endüstriyel ekoloji literatüründe, zamanla ekosistem benzeri gelişmeler, sınırsız kaynakların kullanıldığı doğrusal bir sistemden, atık çıkışının hiç olmadığı kapalı döngüsel bir ekosisteme doğru evrim geçirmiştir. Doğrusal üretimden kapalı döngüsel malzemeye ve enerji kullanımına geçmek, endüstriyel ekolojide anahtar bir temadır (Ehrenfeld, Gertler, 1997). Allenby (1992: 48), ekonomileri ekosistemlere benzeterek, her iki sistemin de enerji ve malzemeyi kullanıp ürüne dönüştürdüğünü, fakat ekonomilerin çizgisel bir dönüşüm üzerinden yürütülürken, ekosistemlerin kapalı döngüsel bir sistem üzerinden çalıştığını belirtmiş ve ekolojik üretim süreçlerini Tip I, Tip II ve Tip III modelleriyle tanımlamıştır. Buna göre, "Tip I Sistemi" olarak adlandırılan sistemde (Şekil 1), sınırsız kaynak girdileri ile gerçekleştirilen süreç, son ürün ve sınırsız atık üretimi ile sonlanır. Bu sistem, atıklar ve yan ürünler geri dönüştürülmediğinden veya tekrar

kullanılmadığından, sürekli kaynak temini üzerine kurulmuştur. Modern, tüketici odaklı, endüstriyel sistemlere benzer, malzeme ve enerji akışları çoğunlukla doğrusal akış modeli şeklinde tanımlanmaktadır. Bu model ile doğal kaynaklar giderek kıtlaşacağı ve çevre kirliliği yükünü sürekli artıracığı için sürdürülebilir değildir. Bu ekolojik sistem modeli ile yaşanan büyüme ve sistemin çevresel kaybı aynı oranda artar (Ulutaş, 2011: 5). Nitekim zayıf çevre uygulamaları, sanayinin girdi ve çıktı maliyetlerini artırmakta ve ortaya çıkan atıklar için sınırsız alan kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.

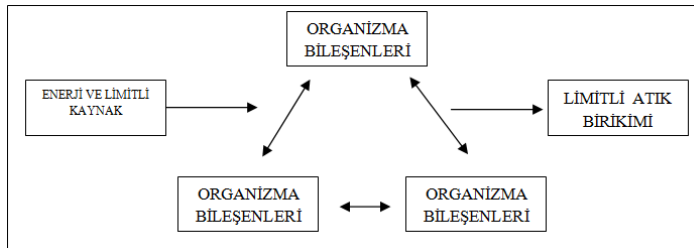
Şekil 1: Tip I Ekolojik Üretim Süreci



Kaynak: Allenby (1992: 48).

Yarı döngüsel Tip II sistemde (Şekil 2), üretim süreçleri ve çeşitliliği arttıkça kullanılan kaynak ve ortaya çıkan atık türleri de paralel olarak çeşitlenmiştir. Doğrusal akış sistemine göre daha az girdi, daha az enerji ve sistemde üretilen sınırlı miktarda atık meydana gelmiş, ekosistem bileşenleri arasındaki işbirliği başlamıştır. Ancak yine de yeterli düzeyde olduğunu söylemek mümkün değildir (Niutanan, 2005: 4). Tip II sistemi, kaynakların “sınırlılığı” göz önünde bulundurularak, atıkların kısmen tekrar kullanılmasına dayalı ve bir miktar da atığın ortaya çıktığı, günümüz endüstri uygulamalarına uygun bir yapıyı ifade etmektedir (Ulutaş, 2011: 11). Bu tip bir süreçte, daha az kaynak kullanımı ve atıkların az bir bölümünün yeniden kullanımı sağlanmış, belirli bir derece çevreye olan endüstriyel baskı azaltılmış olsa da, tamamen yeterli ve sürdürülebilir düzeyde olduğunu söylemek mümkün değildir. Böylelikle, devam eden sınırlı kaynak kullanımı ve atık birikimi tüm kaynakların tamamıyla döngüsü şeklinde karakterize edilen sıkı bir Tip III sistemine doğru evrim geçirmeyi gerektirir (Allenby, 1992: 49).

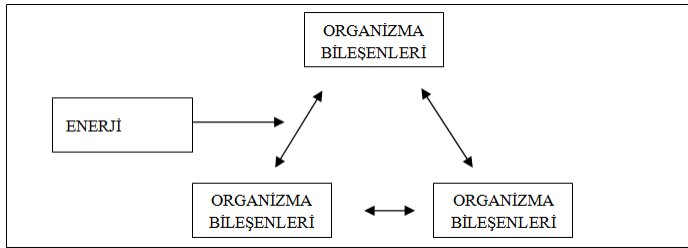
Şekil 2: Tip II Ekolojik Üretim Süreci



Kaynak: Allenby, (1992: 50).

Endüstriyel sistemlerin, geri kazanım ve sürdürülebilirlik konusunda olgunlaşması ile Tip III kapalı döngüsel üretim süreci (Şekil 3) başarılabılır. Bu sistemde, enerji ve atıklar sistem içindeki süreçler aracılığı ile sürekli olarak geri dönüştürülür ve yeniden kullanılır. Döngüsel üretim sistemi ekolojik sistemlerin dinamik dengesini temsil etmektedir. Bu entegre edilmiş kapalı bir sistemdir. Kapalı bir endüstriyel sistemde sadece güneş enerjisi ya da diğer yenilenebilir enerji dışarıdan gelecek ve yan ürünler sürekli yeniden kullanılarak geri dönüştürülecektir.

Şekil 3: Tip III Ekolojik Üretim Süreci.



Kaynak: Allenby, (1992: 50)

Tip III'te, kaynaklar sınırlıdır, çünkü yaşam miktarı artmıştır. Burada neredeyse tamamen döngüsel madde akışları, enerji basamakları, yüksek düzeyde çeşitlilik ve sisteme bağımlılık vardır. Bir Tip III sistemi, sürdürülebilir bir yapıyı temsil eder ve endüstriyel ekolojinin ideal hedefidir (Garner, Keoleian, 1995: 7).

C. E-ATIK KAVRAMI VE İLGİLİ MEVZUATA DAİR AÇIKLAMALAR

Gelişen teknoloji, üretim şekli ve tüketim alışkanlıklarının hızla değişmesi, çevrenin bozulmasına neden olan atık türlerinin de farklılaşmasına neden olmuştur. Bu süreçte, ortaya çıkan yeni atık türlerinden bir tanesi de, elektronik atıklardır. Teknolojinin kademeli olarak gelişimi, günümüzde elektrikli ve elektronik eşyaları, hayatımızın vazgeçilmezleri arasına getirmiş ve günümüz toplumları için önemli bir sorun teşkil eden muazzam büyüklükte atık akımlarından olan, elektronik atık sorununu oluşturmuştur (Tanskanen, 2013: 1004). Literatürde kısaca e-atık olarak da adlandırılan bu atıklar, ekonominin büyümesi, bireylerin alım gücünün artması, teknolojideki gelişmeler, sanayileşme ve nüfus artışına paralel olarak hızla artmıştır.

E-atıkların kaynağında bulunan elektrikli ve elektronik eşyalar (EEE), AB'nin Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE) direktifinde "doğru çalışması için elektrik akımına veya elektromanyetik alanlara bağımlı ekipman ve bu tür akım ve alanların üretilmesi, aktarılması ve ölçülmesi için kullanılan teçhizat" olarak tanımlanmıştır (Chancerel, Rotter, 2009). Elektrikli

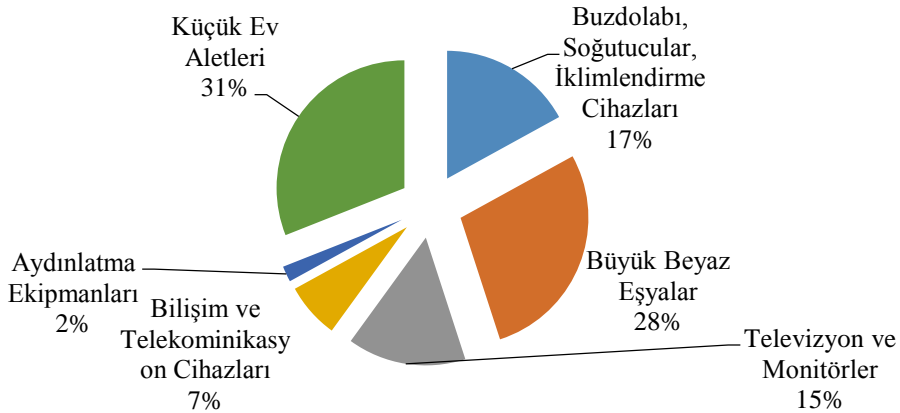
ve elektronik eşyalar, belli bir kullanım sonrası kendilerinden beklenen performansı gösteremediğinde veya bu ürünlerde kullanılan teknoloji yetersiz kaldığında, kullanıcılar tarafından değiştirilmesi/yenilenmesi gereken eşyalar olarak nitelendirilir ve e-atık halini alır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'ne göre ise ömrünü dolduran, bir elektrik güç kaynağı kullanan, içerisinde bir veya daha fazla elektrik iletim elemanı bulunduran herhangi bir cihaz, e-atık kapsamına girer (OECD, 2001). Dolayısıyla e-atık için kabul edilmiş kesin bir tanım ve kapsam söz konusu olmayıp; her türlü çalışmayan, zarar görmüş, tamir edilemez olarak görülen bilgi iletişim, telekomünikasyon, iş, eğlence veya ev araç gereçleri bu gruba dâhil edilebilir.

22 Mayıs 2012 tarihli ve 28300 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği (AEEE)'nde elektrik ve elektronik ürünler 10 ana kategoriye ayrılmıştır. Yönetmelik; birinci kategoride, buzdolapları, çamaşır makineleri, bulaşık makineleri, pişirme cihazları, iklimlendirme cihazlarını büyük ev eşyaları olarak nitelendirmiştir. İkinci kategoride ise küçük ev eşyaları, elektrikli süpürgeler, örgü ve dikiş makineleri, duvar ve kol saatleri, saç kurutma makineleri vb. eşyalar yer almaktadır. Üçüncü kategoride bilgisayar, hesap makineleri ve her türlü telefon ve faks cihazlarını bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları yer alırken, dördüncü kategoride de tüketici ekipmanları olarak adlandırılan radyolar, televizyonlar, video kaydediciler, müzik enstrümanları, görüntü ve ses kaydediciler vb. eşyalara yer verilmiştir. Beşinci kategoriye bakıldığında her türlü aydınlatma ekipmanları, altıncı kategoride ise matkaplar, testereler, dikiş makineleri, çim biçme makineleri, kaynak ve lehim makineleri gibi sabit sanayi aletleri haricindeki elektrikli ve elektronik aletler yer aldığı görülmektedir. Yedinci kategoride oyuncak, eğlence ve spor ekipmanları, sekizinci kategoride tıbbi cihazlar, dokuzuncu kategoride duman detektörü, termostatlar, ölçme ve tartma cihaz ve aletleri, kontrol panelleri gibi izleme ve kontrol aletleri yer almaktadır. Onuncu kategoride ise para otomatları, sıcak içecek otomatları, soğuk şişe ve kutu otomatları, katı ürün otomatları gibi ekipmanlara yer verilmiştir.

AB WEEE direktifine göre, 2018 yılı sonrası uygulanması planlanan değişikliğe göre, elektrikli ve elektronik eşyalar geri dönüşüm ve geri kazanım hedeflerine göre ise 6 farklı sınıfa ayırmaktadır. 6'lı sınıflandırma, buzdolabı soğutucular iklimlendirme cihazları, büyük beyaz eşyalar, televizyon ve monitörler, bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları, aydınlatma ekipmanları, küçük ev aletleri oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları ve kontrol aletleri şeklinde yapılmıştır. Atıkların sınıflandırılması, toplama ve bertaraf etme sorumluluklarının belirlenmesinde önem arz etmektedir. Belediyeler için 6'lı sınıflandırma, üreticiler için 10'lu sınıflandırma uygun görülmektedir (Sayman, Akpulat, 2016: 6).

AEEE türlerinin küresel arenadaki dağılımı, politika yapıcıların sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde önemli bir sorumluluk ile karşı karşıya olduğunun bir göstergesidir. E-atığı oluşturan elektrikli ve elektronik eşyaların küresel tüketimdeki dağılımları Şekil 4’de gösterilmiş olup; küçük ev aletleri %31, büyük beyaz eşyalar %28, buzdolabı ve soğutucular %17, televizyon ve monitörler %15 bilişim ve telekomünikasyon cihazları %7 ve aydınlatma ekipmanları %2 paya sahiptir.

Şekil 4: AEEE Kollarının Küresel Miktar ve Payları



Kaynak: Balde, 2015: 8.

Küresel e-atık üretimi; 2014 yılında üretilen e-atığın %60’ının mutfak ve banyo araç-gerecinden, %7’sinin kişisel bilgi ve iletişim teknolojisi cihazlarından oluşan bir dağılıma sahiptir (Balde, 2015: 8).

II. E-ATIK POLİTİKALARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

A. BAZI DÜNYA ÜLKELERİNDE E-ATIK POLİTİKALARI

Katı atık yönetiminin bir parçası olan e-atıklar konusunda, AB üyesi ve aday ülkeler için temel olarak WEEE ve RoHS direktiflerinin bağlayıcılığı bulunmaktadır. ABD’de ise bu konudaki yetkili kurum Çevre Koruma Örgütü (Environmental Protection Agency, EPA)’dür. Diğer katı atık yönetimlerinden farklı olarak, tehlikeli atık statüsünde yer alan e-atıkların yeniden kullanımı, toplanması, geri dönüşümü, bu malzemelerin içeriğinde yer alan bileşenlerin zararları ve değerleri dikkate alındığında son derece önemlidir. Doğru ve etkin yönetilmesiyle e-atıkların, çevre sağlığı için potansiyel bir tehdit olmaktan uzak, yüksek değere sahip ve önemli ikincil kaynaklar olması sebebiyle sürdürülebilir kalkınma yolunda önemli bir pazar yaratabilecek kapasitede olduğu ifade edilebilir. Buna rağmen, Birleşmiş Milletler Üniversitesi e-atık izleme raporuna göre, dünyada 184 ülkeden 61 ülkede e-atık konusunda yasal düzenleme yapılmışken, 2016 yılında bu rakam 67’ye çıkmıştır. Dünya nüfusunun %66’sı

e-atık mevzuatı kapsamında yer almaktadır (Balde, 2017: 39). AB, e-atıklarla ilgili politikalar söz konusu olduğunda dünyada liderdir.

Atık elektrikli ve elektronik eşyalarla ilgili olarak AB’de ilk WEEE Direktifi (Direktif 2002/96/EC) Şubat 2003’te yürürlüğe girmiştir. Direktif, üreticileri; ürünün ömrünün sonunda, Genişletilmiş Üreticinin Sorumluluğu (EPR) veya Kişisel Ürün Sorumluluğu olarak bilinen ekipmanlarından sorumlu kılan bir politikayı içerir. WEEE Direktifi (Direktif 2002/96/EC), AB’ye üye ülkelerdeki üreticilerin ve ithalatçıların ürünlerini tüketicilerden geri almalarını ve çevreye zarar vermeyen yöntemlerle atılmalarını sağlamayı zorunlu kılar (Widmer, 2005: 438). Bu, üreticilerin geri dönüşüm ve nihai bertaraf sürecinden mali açıdan sorumlu oldukları anlamına da gelir. Direktif, tüketicilerin e-atıklarını ücretsiz olarak geri gönderme ve toplama planlarının oluşturulmasını sağlamıştır. Bu plan ile e-atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı hedeflenmiştir. Direktif, elektrikli ve elektronik ekipman atıklarının, diğer atıklardan ayrı toplanmasını ve geri kazanımını da zorunlu kılmaktadır. Direktife göre, 2003–2012 yılları arasında kişi başı 4 kg elektronik atık toplanması hedeflenmiştir. Üreticilerin ürünlerinin ömrünü tamamlama aşamasından da sorumlu tutulmaları ve sattıkları ürünlerin geri kazanım, geri dönüşüm ve demontaj olanaklarını değerlendirerek tasarımları beklenmektedir. WEEE Direktifi ile doğal kaynakları daha verimli kullanmak, e-atıkların geri dönüşümü ve tekrar kullanımları ile ilgili sağlıklı bir atık yönetimi stratejisi belirlemek, çevreyi ve insan sağlığını korumak amaçlanmıştır. Bu direktifin uygulanması, üye devletlerin direktifin ulusal yasalarına girmesi ve bireysel ve toplu sorumluluk konusundaki karışıklıklar nedeni ile bazı eleştirilere neden olmuştur (Rossem vd., 2006: 14).

Hızla artan e-atık miktarı ile başa çıkmak amacıyla Aralık 2008’de, Avrupa Komisyonu, yönergeyi revize etmeyi önermiş ve 2012/19/EU yeni WEEE Yönergesi 4 Temmuz 2012’de kabul edilerek, 14 Şubat 2014’te yürürlüğe girmiştir. Revize edilen WEEE Direktifi kapsamında 2012–2015 yılları arasında kişi başı 4 kg e-atık toplanma hedefi devam etmiştir (EU, 2012). 2016 yılı itibarıyla, satılan her 100 tonluk cihaz için, 45 tonluk e-atığın toplanması (%45), 2019 yılı itibarıyla bu oranın %65’e çıkarılması ya da ortaya çıkan e-atığın %85’inin toplanması hedeflenmiştir (Murray, 2012). Revize edilen direktifte öne çıkan değişikliklerden birisi de, uluslararası ticarete üye ülke üreticilerin, bir başka üyeye elektrikli ve elektronik ekipman sattıklarında bahse konu sorumluluklardan yükümlü tutulmasıdır.

Elektrikli ve elektronik cihazlarda tehlikeli madde kullanımını kısıtlayan AB mevzuatı (Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment- RoHS) Yönergesi 2002/95/EC Şubat 2003’te yürürlüğe girmiştir. Direktifte, elektronik cihaz üretiminin çevreye zarar vermemesi için, sağlığa zararlı maddelerin elektrikli ve elektronik ürünlerdeki kullanım miktarları kısıtlanması, kurşun, civa, kadmiyum ve krom gibi ağır metallerin ve alev

geciktiricilerin poli bromlu bifeniller (PBB) veya polibromlu difenil eterler (PBDE) daha güvenli alternatiflerle ikame edilmesi amaçlanmıştır (EU, 2002). 2 Ocak 2013 tarihine kadar yürürlükte kalan 2002/95/EC direktifi bu tarihten sonra yerini 2011/65/EU sayılı direktife (RoHS 2) bırakmıştır. RoHS 2 direktifinde 22 Temmuz 2019'a kadar kablolar ve yedek parçaların eksiksiz uyumuyla beraber 8 kategoriye ayrılan elektrikli ve elektronik eşyalara 3 yeni kategori daha eklenerek elektrikli ve elektronik eşyaların (EEE) tamamını kapsayacak şekilde planlama yapılmıştır. EEE'deki yeni tehlikeli maddelerin atıkla ilgili kriterleri tekrar değerlendirilerek uygulama takvimi oluşturulmuştur (EU, 2011).

İsviçre, 1998'de İsviçre Federal Çevre Ofisi (Swiss Federal Office for the Environment FOEN) tarafından elektrikli ve elektronik aletlerin geri dönüşüm, geri alma ve bertaraf edilmesi yönetmeliğini ilk kez ilan ederek e-atık yönetiminin düzenlenmesinde bir öncülük yapmış ve başarılı olmuştur. 1998'de İsviçre Federal Çevre Ofisi elektrikli ve elektronik aletlerin bertaraf edilmesi, dönüştürülmesi ve geri alma (Ordinance The Return, the Taking Back and the Disposal of Electrical and Electronic Equipment ORDEE) yönetmeliğini ilan etmiştir. İsviçre'nin çoğu kar amacı gütmeyen dört üretici sorumluluk organizasyonu mevcut olup e-atık akışını düzenlemektedir (Khetriwal vd., 2009).

Fransa'da üreticilerin genişletilmiş üretici sorumluluklarını yerine getirmek üzere dört yetkilendirilmiş kuruluş bulunmakta ve üreticiler sorumluluklarını, ancak bu yetkilendirilmiş kuruluşlara üye olarak getirebilmekteyken, Almanya'da ise diğer birçok AB ülkesindeki uygulamalardan farklı olarak, e-atıkların toplanmasının yönetiminde, üreticiler yükümlülüklerini doğrudan bir lojistik ve toplama firmasıyla sözleşme imzalayarak devredebilmektedir. İtalya'da da ülke genelinde bulunan 15 yetkilendirilmiş kuruluş bir araya gelerek, "Centro di Coordinamento RAEE" adındaki koordinasyon merkezi ile e-atık sistemini koordine etmektedir (Kahraman, 2014: 49). Ancak Avrupa kıtasında; Ukrayna, Belarus, Moldova, Rusya, Arnavutluk ve Karadağ'da e-atık konusunda hiçbir ulusal mevzuat bulunmamaktadır.

Temelde aynı mevzuat kullanılmasına rağmen, AB ülkeleri her ülkenin sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel yapısının birbirlerinden farklı olması nedeni ile birbirlerinden çok farklı e-atık yönetim modelleri geliştirmiştir (Wang, 2014). AB ülkelerinin yetkilendirilmiş kuruluş, toplama merkezi, koordinasyon merkezi ve belediyeler arasındaki e-atık toplama görev paylaşımı farklılıkları Tablo 1'de verilmiştir. Tabloda, sorumluluğun muhatapları; perakendeciler (P), belediyeler (B) ve üreticiler (Ü) olarak tasnif edilmiştir.

Tablo 1: AB Ülkelerinin E-Atık Toplama Sorumluluğundaki Farklılıklar

Üye Ülkeler	Fiziksel Sorumluluk	Finansal Sorumluluk
Avusturya	P/B/Ü	P/ Ü
Belçika	P/B	P
Bulgaristan	Ü	Ü
Kıbrıs	Ü	Ü
Çek Cumhuriyeti	P/Ü	P/Ü
Danimarka	B	B
Estonya	P/Ü	P/Ü
Finlandiya	P/Ü	U
Fransa	P/B/Ü	P/Ü
Almanya	B	B
Yunanistan	Ü	Ü
Macaristan	Ü	Ü
İrlanda	P/B	P/Ü
İtalya	P/B	P/B
Letonya	Ü	Ü
Litvanya	P/B/Ü	Ü
Lüksemburg	P/B	P/B
Malta	P/Ü	P/Ü
Hollanda	P.B	P.B
Polonya	P	P
Portekiz	P/B/Ü	P/Ü
Romanya	B	B
Slovakya	P/Ü	P/Ü
Slovenya	P/B	P/B
İspanya	P/B	Ü
İsveç	Ü	Ü
İngiltere	P/Ü	P/Ü

Orta ve Güney Amerika kapsamında ise Orta Amerika'da, sadece Kosta Rika, e-atıkları geri almak ve geri dönüştürmek için ulusal mevzuat uyguladığı bilinmektedir. Güney Amerika'da; Peru, Bolivya ve Ekvator'da hâlihazırda ulusal e-atık mevzuatı bulunurken, Brezilya ve Şili'nin onay bekleyen ulusal kanunları söz konusudur (Balde, 2014: 45). Latin Amerika'daki 21 ülkenin e-atık düzenlemeleri yalnızca Meksika, Kosta Rika, Kolombiya, Peru, Arjantin ve Ekvador'da yürürlüğe girmiştir. Fakat ulusal stratejilerin olmaması nedeni ile çoğu sadece yerel uygulamalardır. Brezilya, Meksika ve Kosta Rika, uluslararası kabul gören bir standart olan R2 sertifikalı geri dönüşüm tesislerine sahiptir (Balde vd., 2014: 89).

AEEE yönetimi, ABD'de eyaletten eyalete farklılıklar arz etmektedir. AB ülkelerinin aksine, ABD Federal Hükümeti, her eyaletten genişletilmiş üretici sorumluluğu programlarını kabul etmesini isteyemez ve bir ürünün ulusal çapta geri alma politikasını uygulayamamaktadır. ABD'de e-atıklarla ilgili federal yönetmelik bulunmamasıyla birlikte, federal hükümete tehlikeli atıkların bertaraf edilmesi ile ilgili politikalar üretme yetkisi veren mevzuat mevcuttur (Terada,

2012). Ulusal düzeyde Çevre Koruma Ajansı (EPA) e-atık yönetiminde aktif rol oynamaktadır. EPA ürünlerin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerini azaltmak için imalat, dağıtım, kullanım ve imhasını içeren sorumluluk paylaşımını içerecek şekilde bir yönetim politikası benimsemiştir (Savage vd., 2006). EPA, elektronik ürünlerin perakendecileri ve imalatçıları ve yanı sıra devlet kurumları ile ürünlerin çevresel etkilerini, kullanımlarını ve elektronik atıkların bertaraf gereksinimini azaltmak için çalışmalar yürütmektedir (Fredholm, 2008). E-atık konusunda devletler ve yerel topluluklar ile yasama politikası geliştirmek için bölgesel düzeyde girişimler bulunmaktadır (EPA, 2011). Elektrikli ve elektronik alet üretimi faaliyetlerinde bulunan dünyanın önde gelmiş firmaları Ulusal Elektrik Üreticileri Derneği (NEMA) ve ABD elektronik endüstrisini temsil eden İmalatçılar Birliği'ni oluşturmaktadır. Söz konusu firmalar ve elektronik üreticileri yeni ürün satın alırken eskisini teslim etme (Take-Back) sistemini benimser (Savage vd., 2006).

Kanada Çevre Bakanlığı (Canadian Council of Ministers of the Environment, CCME)'nin sorumluluğunda olmak üzere Kanada ilk defa ulusal seviyede 2004 yılında e-atıklarla ilgilenmeye başlamıştır. Aralarında; tüketicilerin değerlendirilmesi, e-atıkların karıştırılması, tarafların sorumluluklarının belirlenmesi, performans hedefleri ve geri dönüşüm standartlarının olduğu toplamda 12 prensip ile çalışmalarını yürütmektedir (Kahraman, 2014: 58). Kanada'daki 14 ilin 9'unda nüfusun %94'ünü kapsayan e-atıklarla ilgili mevzuat bulunmaktadır. Kanada, genişletilmiş üretici sorumluluğu (EPR) anlayışına Avrupa'dan oldukça farklı yaklaşmıştır ve ürün yönetimine ve kirliliğin önlenmesine odaklanan ilerici bir EPR geliştirmiştir. Mevcut durumda Kanada'nın e-atık yönetimi için ulusal bir EPR sistemi yoktur. Ülkede ilk defa e-atık programı oluşturan Alberta kenti, 1 Şubat 2005 tarihinden itibaren e-atık yönetimine dâhil olan ürünler kapsamında piyasaya sürenlerden e-atık yönetimi harcı toplanmaktadır. Kar amacı gütmeksizin, bir yetkilendirilmiş kuruluş misyonuyla çalışan Alberta Geri Dönüşüm Yönetimi Otoritesi (ARMA) piyasaya sürenlerden, distribütörlerden ve üreticilerden harçları toplamak üzere ulusal seviyede görevlendirilmiştir. Bu harçlar ile toplama noktaları ve e-atık yönetiminin diğer ihtiyaçları için gerekli ödemeler yapılmaktadır.

Asya kıtasında Çin, Hindistan, Japonya, Hong Kong, Güney Kore, Vietnam, Butan, Kıbrıs ve Türkiye ulusal e-atıklarla ilgili kanunlara sahiptir. Filipinler ve Ürdün'ün onay bekleyen düzenlemeleri vardır (Balde vd., 2014: 46). Çin'de ulusal e-atık yasaları, TV'lerin, buzdolaplarının, çamaşır makinelerinin, klima cihazlarının ve bilgisayarların toplanmasını ve geri kazanılmasını kapsar. 2013 yılında Çin, bu kategorideki toplam e-atık miktarının %28'ini oluşturan, bu beş e-atık türünden yaklaşık 1,3 Mt'luk bir miktar toplamış ve geri dönüşümünü sağlamıştır (Wang, Huisman, 2010). Öte yandan Çin, e-atıkların ithalatını ortadan kaldırmak için katı yasalara sahiptir, ancak dünyadaki e-atıkların tahminen %70'ini almaktadır (Bodeen, 2007). Bu rakamın e-atık ihracatını önlemeye yönelik çabalara rağmen, çok şaşırtıcı olmasının nedeni,

uygulama eksikliğinin ve kayıt dışı sektörün tanınmamasından kaynaklanmaktadır (Lundgren, 2012: 29). Çin, dünyada yoğun elektronik eşya üretimi gerçekleştiren ülkelerden birisidir. Elektronik üretimi ve elektronik atıkların geri dönüşümü, emek yoğun bir sektör olup, e-atıkların ikincil ham madde olarak kullanılabilmesi, Çin'i en fazla yasa dışı geri dönüşüm ticaret yapan ülke haline getirmiştir. 2004 yılında Devlet Reformlardan ve Gelişmelerden Sorumlu Komisyonu'nun girişimiyle Çin'de Eysel Elektronik Ürünlerin ve Elektroniklerin Geri Dönüşümünün Yönetimi Yönetmeliği yayınlanmış ve üst konseyde de kabul edilmiştir. Ağustos 2009'da, Çin hükümetinin getirdiği eski ev elektroniklerine yeni takas programı ile eski ürünlerden kurtulmak, daha ekonomik ve verimli yeni nesil ürünlerin tercih edilmesi amaçlanmıştır. Yeni alınacak bir ürün sırasında eski ürünün getirilmesi halinde %10 indirim gerçekleştirilmektedir (Wang, Huisman, 2010).

Japonya yasaları klima, televizyon, kişisel bilgisayar, çamaşır makinesi, buzdolabı ve cep telefonu olmak üzere altı ürünü e-atık kapsamında değerlendirir. Japonya, genişletilmiş üretici sorumluluğu uygulaması ile e-atıkların toplanması ve geri dönüştürülmesini uygulayan ilk ülkelerden birisidir. Japonya'da e-atık yönetimi, 1998'de ilan edilen ve 2001'de yürürlüğe giren Özel Ev Aletleri Geri Dönüşümü (SHAR) Yasası ve Elektrikli Ev Eşyalarının Geri Dönüşümü Yasası olmak üzere temel iki yasaya göre düzenlenmektedir. SHAR, ev aletleri; TV setleri, buzdolapları, klima cihazları ve yıkama makineleri gibi büyük e-atıkları geri almak için kurulmuştur (Chung, Murakami-Suzuki, 2008: 128). Bir başka önemli yasa da, Kaynakların Etkin Kullanılmasının Teşviki (LPUR) yasasıdır. LPUR yasası kişisel bilgisayarların ve pillerin geri dönüşümü ile ilgilenmektedir. SHAR ve LPUR arasındaki en belirgin fark, SHAR gönüllü katılımcı çabalarına dayanırken, LPUR üreticiler üzerinde zorunlu yükümlülükler getirmektedir. 2003 yılında revize edilen LPUR yasasına göre, yeni bilgisayar satın alanlar, geri dönüşüm maliyetlerini ileri bir geri dönüşüm ücreti olarak ürün maliyetinde ödemek durumundadır (Chung, Murakami-Suzuki, 2008: 130). Genişletilmiş üretici sorumluluğu uygulamaları ile ürün tasarımlarında olumlu gelişmeler yaşanmış elektronik üreticiler, kurşunsuz lehim ve brom içermeyen baskılı devre kartları ile sökme ve tekrar kullanım kolaylığı sağlayan cihazlar geliştirmiştir (Nnorom, Osibanio, 2008).

Avustralya'da 1990'ların sonlarına doğru e-atıklarla ilgili olarak yasal düzenleme çalışmaları yapılmıştır. 2002 yılında Çevreyi Koruma ve Doğa Mirası Konseyi (EPHC) e-atıkları, bir atık problemi olarak tanımlamış ve bununla ilgili olarak faaliyetler gerçekleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. 2009 yılında televizyonlardan ve bilgisayarlardan kaynaklanan atıkların büyük bir problem olduğu vurgulanarak, Ulusal Televizyon ve Bilgisayar Geri Dönüşümü Programı yayınlanmıştır (Savage vd., 2006). Program, bilgisayar ve televizyon üreticilerinin sağladığı finansal kaynaklar ile e-atıkların toplanması ve geri dönüştürülmesi faaliyetlerini yürütür. Avustralya, elektronik üreticilerinin üye olduğu ve e-atık faaliyetlerini yürütmek yetkisi verdiği 3 yetkilendirilmiş kuruluşa sahiptir (Balde vd., 2014: 39).

B. TÜRKİYE’DE E-ATIK POLİTİKALARI

Türkiye’de elektronik atıkların yönetimine dair ilk çalışma ise 1991 yılında yayımlanan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ne 2002 yılında Elektronik Atıkların da ilave edilmesi ile başlamıştır (Kahraman, 2014: 65). 2004 yılında “MATRA Katılım Öncesi Projeler Programı” kapsamında Hollanda Hükümeti ile işbirliği yapılarak “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” yayımlanmıştır (Çiftlik vd., 2011). Bu yönetmelikle pil ve akülerin üretiminde zararlı kimyasal madde kullanımına sınırlamalar getirilmiş, üreticiler toplama, taşıma, bertaraf ve çevresel zararlardan sorumlu tutulmuş, bu kategoride yer alan ürünlerin evsel ve diğer atıklarla birlikte depolanması, alıcı ortama verilmesi ve yakılması yasaklanmıştır (Kahraman, 2014: 66). Yine bu kapsamda T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Sınırlandırılmasına Dair Taslak Yönetmelik hazırlanmıştır (Çiftlik vd., 2011). Yönetmelik 30 Mayıs 2008 tarihli 26891 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış ve resmen 30 Mayıs 2009 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik gereğince, bazı elektrikli ve elektronik eşyalarda kurşun (Pb), cıva (Hg), artı altı değerli krom (Cr⁺⁶), polibromürlü bifenilleri (PBB), polibromürlü difenil eterler (PBDE) ve kadmiyumun (Cd) bulunması yasaklanmıştır (Dursun, 2009: 12-13).

2010 yılı Ekim ayına kadar, AB’nin 2002/95/EC sayılı Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Direktifi-RoHS ile 2002/96/EC sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifi-WEEE Direktiflerine uyumlu hale getirilerek tekrar düzenlenen yönetmelik paydaş ve kamuoyunun görüşlerine sunulmuştur (Kahraman, 2014: 55). Nihai olarak, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından son şekli verilen “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliği” 22.05.2012 tarih ve 28300 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. AEEE yönetmeliği kapsam olarak daha çok evsel e-atıkların toplanması ve yönetilmesini amaçlamakta olup, kamu kurumlarındaki hurda atıkların bertarafı için, kurumlarının tabi olduğu 20 Mart 1971 7/2156 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve 19 Mart 2001 tarihli 2001/15 sayılı Bakanlar Kurulu kararı gibi yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Devlet kurumlarının bu tür ekipmanlarını Makine Kimya Endüstrisi Kurumu bünyesindeki Hurdasan A.Ş.’ne bertaraf edilmek üzere teslim etmesi gerekmektedir.

22.05.2012 tarih ve 28300 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliğinin 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 düzenlemektir” şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 2: AEEE Yönetmeliği Temel Dayanakları

Mevzuat Adı	İlgili maddeler	Açıklama
2872 Sayılı Çevre Kanunu	8. Madde	Her türlü atık ve artığı, çevreye zarar verecek şekilde, ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır. Kirlenme ihtimalinin bulunduğu durumlarda ilgililer kirlenmeyi önlemekle; kirlenmenin meydana geldiği hallerde kirlenen, kirlenmeyi durdurmak, kirlenmenin etkilerini gidermek veya azaltmak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.
	11. Madde	Üretim, tüketim ve hizmet faaliyetleri sonucunda oluşan atıklarını alıcı ortamlara doğrudan veya dolaylı vermeleri uygun görülmeyen tesis ve işletmeler ile yerleşim birimleri atıklarını yönetmeliklerde belirlenen standart ve yöntemlere uygun olarak arıtmak ve bertaraf etmekle veya
	12. Madde	Denetleme hükmünü içermektedir.
644 Sayılı T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname	2. Madde	Çevre mevzuatını hazırlamak, çevresel kirliliğin önüne geçmek, çevresel etkileri değerlendirmek, alıcı ortamlara ilişkin ölçüm ve izleme çalışmaları yürütmek hükümleri yer almaktadır.
	8. Madde	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğünün atık yönetimine yönelik yetki ve sorumluluklarını içermektedir.
4703 Sayılı Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair	Tüm maddeler	Ürünlerin piyasaya arz koşullarını, üretici ve dağıtıcıların görev ve sorumluluklarını içerir.

Kaynak: Kahraman, 2014: 55.

22.05.2012 tarih ve 28300 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliğinde, elektrikli ve elektronik eşyalar on kategoriye ayrılmış ve bu kategorilere dâhil olan eşyalar, yönetmeliğin Ek-1/B listesinde detaylandırılmıştır. Yönetmeliğin temel dayanakları, “9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanununun 8, 11 ve 12’nci maddeleri ile 29/6/2011 tarihli ve 644 sayılı T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 2 ve 8 inci maddelerine ve 29/6/2001 tarihli ve 4703 sayılı Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun” ve AB’nin 2002/95/EC sayılı Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin

Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Direktifi ile 2002/96/EC sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifidir.

AEEE Kontrolü Yönetmeliği'nin genel ilkeleri, atık hiyerarşisine göre yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım sıralamasını tavsiye etmiştir. Yönetmelikte 30 Mayıs 2009 tarihinden sonra üretilen ürünlerde kurşun (Pb), civa (Hg), altı değerlikli krom (Cr^{+6}), polibromürlü bifenilleri (PBB), polibromürlü difenil eterler (PBDE) ve kadmiyumun (Cd) bulunması yasaklanmıştır. AEEE Kontrolü Yönetmeliği kapsamında öncelikli olarak geri dönüşümü sağlanacak olan elektronik atıkların çevreye ve insan sağlığına vereceği zararların azaltılması amaçlanmıştır. Atıkların bir bütün olarak kullanılması mümkün ise öncelikle yeniden kullanımın tercih edilmesi gerekliliği, yeniden kullanımı mümkün olmayan atıkların, Yönetmeliğin 16. maddesinde ifade edilen geri dönüşüm ve geri kazanım hedeflerine ulaşabilmek suretiyle tekrar değerlendirilmesinin öncelikli olduğu belirtilmiştir. Yeniden kullanım, geri dönüşüm ya da geri kazanımı mümkün olmayan elektronik atıkların çevre lisanslı firmalarca bertaraf edilmesinin mümkün olabileceği ifade edilmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2015).

Genel ilkeler arasında, e-atıkların toplanması ve yönetimine ilişkin kirleten öder prensibinden yola çıkılarak; atıkların toplanması, işlenmesi, geri kazanımı ve bertaraf edilmesi üretici sorumluluğundadır. Bakanlık tarafından üretici kaydının oluşturulması ve piyasaya sürülen yasaklı maddeleri içermeyen EEE üretim miktarları, cinsleri, sınıfları ile Türkiye'de toplanan geri kazanıma tabi atıklar hakkında bilgi toplamak amacıyla EEE Üretici Kayıt Sistemi, Çevre Bilgi Sistemi kapsamında kullanıma açılmıştır. Elektrikli ve elektronik ürünlerin henüz üretim aşamasında kolay sökülmesi, yeniden kullanılması ve geri dönüşümünü kolaylaştıracak şekilde üretilmesini desteklemek, teşvik etmeyi hedeflenmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2015).

AEEE Yönetmeliği, ikinci bölümünde EEE yaşam döngüleri boyunca çevreyle uyumlu biçimde yönetilmeleri için ilgili tarafların görev ve sorumluluklarını belirlemektedir. Yönetmelikte T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının, Çevre İl Müdürlüklerinin, belediyelerin, üreticilerin ve dağıtıcıların görev sorumlulukları ve tüketicilerin yükümlülükleri ve atık işleme tesislerinin yükümlülükleri belirlenmiştir. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, AEEE yönetiminin çevre ile uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak için en yetkili kurumdur. Üreticiler, belediyeler ve diğer kurum ve kuruluşlar tarafından AEEE yönetimi amacıyla oluşturulan yönetim planlarını incelemek ve değerlendirmek bakanlığın görevidir. Bakanlık, üretici beyanı esas olmak üzere denetim sistemi geliştirmek, yönetmeliğe aykırı durumlarda ürünün piyasaya arzını yasaklamak, toplatmak, idari ceza verme yetkilerine sahiptir. Ayrıca Bakanlık gerekli gördüğü hallerde yetkilerinin bir kısmını sınırlarını belirtir şekilde, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine devredebilir. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, lisans verilmiş olan AEEE işleme tesislerinin faaliyetlerini

izlemek, denetlemek ve yönetmeliğe aykırı durumlarda gerekli yaptırımları uygulanmasını sağlamakla, AEEE taşınması işlemini gerçekleştirecek araçlara lisans vermekle yetkilidir.

E-atık yönetimi için büyükşehir belediyeleri ve ilçe belediyeleri arasında bir hiyerarşi kurulmuş ve büyükşehir belediyeleri, bunların il genelinde etkin şekilde toplanması için yürütülen çalışmaları koordine etmekle, eğitimler vermekle yükümlü kılınmıştır. Evsel katı atıklar ile AEEE'lerin ayrı toplanması için AEEE yönetim planının hazırlanması toplama merkezi kurulması, kampanyalar düzenleyerek halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi faaliyetleri belediyelere bırakılmıştır. Belediyeler toplama ve koordinasyon faaliyetlerinin yanı sıra, atık getirme merkezlerine gelen atıkları Koordinasyon Merkezince belirlenen lisanslı işleme merkezlerine göndermekle ve bu işlemleri Koordinasyon Merkezlerine karşı belgelemekle yükümlüdürler. Belediyelerin bu sorumlulukları yerine getirmeleri içinde bir takvim belirlenmiştir. Yönetmelikte nüfusa göre belirlenen AEEE getirme merkezi kurma ve atık toplama sorumluluk takvimi Tablo 3'deki gibidir.

Tablo 3: Belediyelerin AEEE Sorumluluk Takvimi

Belediye Nüfusu	Getirme Merkezi Oluşturma ve AEEE Toplama Başlangıç Yılları
400.000'den fazla	1/5/2013
200.000-400.000 arası	1/1/2014
100.000-200.000 arası	1/1/2015
50.000-100.000 arası	1/1/2016
10.000-50.000 arası	1/1/2017
10.000'den az	1/1/2018

AEEE Yönetiminde üreticilerin görev ve sorumlulukları yönetmeliğin ikinci bölüm 9. maddesinde anlatılmaktadır. Üreticiler EEEE'leri daha üretim aşamasında yeniden kullanım geri dönüşüm ve kolay söküp takma süreçlerini planlamış olmalı ve geliştirmelidir. Üreticiler, EEEE'lerin yönetmelik içerisinde kaçınılması önerilen ve yasaklanan malzemelerin üretim aşamasında kullanılmamasını sağlayarak çevreyle uyumlu üretiminin ve tasarımının gerçekleştirilmesi sağlayacaklar ve gerekli ar-ge çalışmalarını yapacaklardır. Üreticiler ürünlerin yeniden kullanımı, tamiri ve ömrünün uzatılmasının getirdiği faydalar çerçevesinde, ürünler için gerekli yedek parça arzı sağlanmalıdır. Üreticiler ürettikleri elektrikli ve elektronik eşyalarda yönetmeliğin gerektirdiği şekilde üretildiğini belgelemeli ve özelliklerin sağlandığını gösteren bilgi ve belgeleri on yıl süreyle saklamalıdır.

EEE dağıtıcılarının sorumlulukları AEEE Yönetmeliğinin ikinci bölüm 10'uncu maddesinde *take back* sisteminde uygulandığı gibi, AEEE Kontrolü Yönetmeliğine, göre yeni bir ürün satıldığında tüketicinin talebi doğrultusunda,

aynı işlevi gören ve eş tipte eski eşyayı hiçbir kriterine bakmaksızın almakla yükümlü tutulmuşlardır. Dağıtıcı, sattığı ürünü tüketicinin aynı tipte ve aynı işlevi gören eski eşyasını herhangi bir ücret talep etmeksizin almakla ve AEEE Kontrolü Yönetmeliği kapsamında teslim aldıkları elektronik atıkları Koordinasyon Merkezi'ne bildirmekle ve çevre lisanslı işleme tesislerine göndermekle görevlendirilmiştir. Elektrikli ve elektronik eşyaların dağıtıcıları ve mekânlarının büyüklüğüne uygun olarak evsel AEEE'lerin muhafaza edilmesini sağlamak adına toplama kutusu bulundurmakla yükümlü tutulmuşlardır.

Yönetmeliğin ikinci bölüm 11. maddesinde, tüketicilerin sorumlulukları yer almaktadır. Tüketiciler AEEE'leri yetkili işletmelere teslim etmek amacıyla evsel katı atıklardan ayrı bir şekilde AEEE satış yerleri, dağıtım bayileri veya belirlenen toplama noktalarına götürmek veya yeni ürün aldıklarında satış yerinde eskisiyle değiştirmekten yükümlüdürler. Yine Yönetmeliğin üçüncü bölümünde AEEE İşleme Tesisleri ile Tesis İçi Geçici Depolama Yerleri ve Aktarma Merkezlerinin Teknik Özelliklerine yer verilmektedir. Ayrıca Yönetmeliğin dördüncü bölümünde AEEE'lerin toplama geri dönüşüm ve kazanım hedefleri yer almaktadır.

Üreticiler Tablo 4'de verilen 22.05.2012 tarih ve 28300 Sayılı Resmî Gazetede yayımlanan "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliği"nde yayımlanan programa uygun şekilde evsel AEEE toplama hedeflerine ulaşılmasını sağlar.

Tablo 4: AEEE Yönetmeliği Toplama Hedefleri

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 (1. tür hariç)	0,1	0,15	0,32	0,64	1,3
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, izleme ve kontrol aletleri	0,03	0,06	0,11	0,22	0,44
Toplam Evsel AEEE (kg/kişi-yıl)	0,3	0,5	1	2	4

Yönetmeliğin dördüncü bölüm 16. maddesi uyarınca geri dönüşüm hedefleri yer almaktadır. Üreticiler, lisanslı işleme tesisleriyle AEEE kategorilerindeki her bir eşyanın, geri dönüşüm miktarlarını, AEEE'lerin ortalama ağırlıklarını esas alarak karşılamak zorundadır. Yönetmeliğin beşinci bölümünde, toplama ve geri dönüşüm maliyetlerinin finansmanı yer alır. AEEE

yönetiminin finansmanı evsel AEEE ve evsel olmayan AEEE'ler olarak ikiye ayrılmıştır. Evsel AEEE yönetiminin finansmanın tamamı üreticilere bırakılmıştır. AEEE Kontrolü Yönetmeliğine göre evsel olmayan AEEE'lerin yönetimi üreticileri tarafından karşılanacaktır. AEEE'lerin yönetiminden doğacak maliyetler, ürünler yeni ürünlerle değiştirilmiş ise değişimi yapan üretici tarafından, diğer durumlarda ise tüketicilerce karşılanacaktır. Yönetmeliğe göre evsel olmayan AEEE'lerin yönetimi konusunda üreticiler ile tüketiciler arasında farklı anlaşmaların gerçekleştirilmesi önünde bir engel bulunmamaktadır.

SONUÇ

Endüstri devrimi sonrası yaşanan teknolojik ilerlemeler, ülke ekonomilerinin büyümesinde ve sınırsız insan ihtiyaçlarının giderilmesinde kullanılan en önemli araç olmuştur. Ancak teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkan çevre sorunlarının boyutunda yaşanan artışın dışsal maliyetleri, ülkeleri ekonomik büyüme ile temiz bir çevre arasında seçim yapmaya götürmüştür. Ekonomik büyüme ve çevre sorunları ilişkisinde bir denge kurma ve her ikisinin de optimum düzeyde başarılabilmesi amacıyla gelecek nesillerin hakları da göz önüne alınarak, sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya atıldığı söylenebilir. Çevre sorunlarının temelinde, endüstriyel üretim faaliyetlerinin olduğu gerçeğinden yola çıkılarak, bu faaliyetler sonucu ortaya çıkan atıklara çözüm aranmaya başlanmıştır. Bu konuda çözümün, yine doğal yaşam formlarının endüstriye uyarlanması ile bulunabileceği fikri öne çıkmıştır. Endüstriyel metabolizma ve endüstriyel ekoloji kavramları ile var olan atık sorunlarına çözüm olarak, her atığın, aslında bir başka sektörün ham maddesini oluşturması gerçeğinden hareketle, kaynak yönetiminde kurulacak kapalı döngüsel bir endüstriyel zincir, atıkların ham madde olarak değerlendirilmesini sağlayacak ve kaynak kullanımı ile atık üretimi asgari düzeye indirgenebilecektir.

Modern koşullarda en hızlı büyüyen atık türü olan e-atıklar, içerdikleri tehlikeli bileşim ve değerli metaller nedeni ile sürdürülebilirlik ve endüstriyel ekoloji yaklaşımı ile atıkların tamamının geri dönüştürülmesi ve geri kazanılabilmesi açısından en uygun sektördür. Elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminde ihtiyaç duyulan kaynakların e-atıkların geri dönüşüm ve kazanımından elde edilmesi, sınırlı miktarlarda bulunan doğal kaynakların korunması, cevher halinden daha ucuza çıkarılması ve daha az enerji kullanımı gerektirmesi nedeni ile sürdürülebilirlik ve endüstriyel ekoloji hedefleri ile bire bir uyumaktadır. E-atıklardan elde edilecek ikincil ham maddenin yanında, e-atıkların yol açacağı çevresel bozulmaların dışsal maliyetlerinden kurtulmak, e-atık yönetimine yapılacak yatırımları kârlı hale getirmektedir. Dünya genelinde mevzuattaki karşılığı önceki bölümlerde açıklanan e-atık yönetimi, Türkiye'de 2012 yılında yürürlüğe giren AEEE Yönetmeliği ile uygulanmaktadır. Bu yönetmeliğin revize edilmesi için çalışmalar 2015 yılında başlatılmış olsa da, sonuçlandırılmamıştır. Yürürlükteki yönetmelik uyarınca, elektrikli ve

elektronik eşyaların bertaraf edilmesinde başta T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere, İl Müdürlüklerinin, belediyelerin, üreticilerin, ithalatçıların, dağıtıcı ve tüketicilerin farklı yükümlülükleri bulunmaktadır. Ancak bu yükümlülüklerin, tam ve doğru bir şekilde yerine getirildiğini söylemek güçtür.

Türkiye’de e-atık yönetimi uygulamalarına dair tespit edilen aksaklıklar ve dünyadaki iyi uygulamalar gözetilerek geliştirilen politika önerilerinin; karar vericilerin ekonomik birimlerin koordinasyonu için aktif rol almayı benimsemelerini gerektirdiği ve tasarlanan politikaların ekonomik, sosyal, çevresel ve sağlık boyutlarında ayrı ayrı ele alınması yönünde bir gereklilik taşıdığı söylenebilir. Bu doğrultuda, Türkiye’de en yetkili kurum pozisyonunda yer alan T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın uzman kadro ile tüm paydaşların denetlenmesine yönelik faaliyetlere yönelmesi ve yönetmelikte belirlenen üretici ve tüketici taraflar arasındaki koordinasyonu ele alması yönündeki gereksinime vurgu yapılmalıdır. Ayrıca yine e-atıkların çevresel etkilerinin ve ekonomiye sağlayacağı katkılarının anlatıldığı kampanya, etkinlik ve çalışmaların yapılmasının yanında, Atık Getirme Merkezi Tebliğine uygun olarak, en az 2.925 adet düzeyinde potansiyele sahip olduğu tespit edilen kuruluşların kurulmasının gündeme alınması gerekmektedir. Bu merkezlerde; öncelikle ürünlerin bir bütün halinde, ihtiyaç sahibi başka tüketiciler tarafından kullanılıp kullanılmayacağı değerlendirilmeli ve makroekonomik düzeyde önemli bir kaynağın çevrim içerisinde kalması sağlanmalıdır. Zira e-atık konusundaki bilgi ve bilinç düzeyinin istenilen seviyede olmamasından dolayı, e-atık yönetim uygulamaları da henüz istenilen şekilde yürütülememekte ve ülke ekonomisi bu tür kaynakların kaybedilmesinden ötürü, cari açık başta olmak üzere önemli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu tür faaliyetlerin gerçekleştirilmesi yönünde kolaylaştırıcı ve teşvik edici her adımın, ülkede bu tür tesis yatırımlarını artıracığı ve geliştireceği düşünülmektedir. Yine özellikle günümüz teknoloji koşullar altında, bu tür tesislerin; veri güvenliği zafiyeti yaşatmayacağına dair güvenciyi sağlaması ile veri depolama ve saklama aygıtlarının, atık toplama alanlarına ve yetkili kuruluşlara bertaraf edilmesi amacıyla teslim edilebilmesi mümkün kılınabilecek, bireysel/kurumsal ya da ülke düzeyinde elzem olan veri güvenliğinin güçlendirilmesi mümkün olacaktır.

Son olarak, bu çalışmada spesifik biçimde ifade edilen politika önerilerinin ekonomide bir ahlaksız büyüme sürecine hizmet etmeyecek nitelikte olması ve niceliği değil de, niteliği öne alan politikalar olarak tasarlanması gerektiği vurgulanmalıdır. Aksi takdirde, tasarlanan bu nitelikten yoksun politikalar ekonomideki ahlaksız büyüme sürecinin bir bileşeni haline gelebilmekte ve etkin olmayan tercihlerin hayata geçirilmesi sonucunu doğurabilmektedir.

KAYNAKÇA

- AKÇOMAK, İbrahim Semih; (2018), **Ahlaksız Büyüme**, Ankara: Efil Yayınları.
- ALLENBY, Braden R.; (1992), “Industrial Ecology: The Materials Scientist in an Environmentally Constrained World”, **MRS Bulletin**, 17, pp. 46-51, Date of Access: 23.05.2017.
- AYRES, Robert U.; (1989), “Industrial Metabolism”, in Jesse H. Ausubel and Hedy E. Sladovich (Ed.), **Technology and Environment**, Washington DC: National Academy Press, pp. 23-49.
- BALDÉ, Cornelis P., Vanessa FORTI , Vanessa GRAY, Ruediger KUEHR and Paul STEGMANN; (2017), **The Global E-Waste Monitor-2017**, Bonn: United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) and International Solid Waste Association (ISWA).
- BALDÉ, Cornelis P., Feng WANG, Ruediger KUEHR and Jaco HUISMAN; (2015), **The Global E-Waste Monitor-2014**, Bonn: United Nations University.
- BAŞÜLMEZ, Ümit; (2018), “Türkiye’de Endüstriyel Ekoloji ve Sürdürülebilirlik Yaklaşımı İle E-Atık Politikaları”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- BECIC, Emira and Jadranka SVARC; (2009), “Sustainable Development: What Are the Measurement Challenges?”, **The 3rd OECD World Forum 'Statistics, Knowledge and Policy**, Busan.
- BODEEN, Christopher; (2007), “In 'e-Waste' Heartland, A Toxic China”, **The New York Times**, <http://www.nytimes.com/2007/11/18/world/asia/18iht-waste.1.8374259.html>, Date of Access: 07.11.2017.
- BÜYÜKGÜNGÖR, Hanife; (2006), “Çevre Kirliliği ve Çevre Yönetimi”, **Toprak İşveren Dergisi**, 72, ss. 1-16.
- CAPRA, Fritjof ve Ugo MATTEI; (2017), **Hukukun Ekolojisi: Doğa ve Toplumla Uyumlu Bir Hukuk Sistemine Doğru**, Çev.: Ebru KILIÇ. İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.
- CHANCEREL, Perrine and Susanne ROTTER; (2009), “Recycling-Oriented Characterization of Small Waste Electrical and Electronic Equipment”, **Waste Management**, 29, pp. 2336–2352.
- CHUNG, Sung-Woo and Rie MURAKAMI-SUZUKI; (2008), “A Comparative Study on E-Waste Recycling Systems in Japan, South Korea, and Taiwan from the EPR Perspective: Implications for Developing

- Countries”, in Michikazu Kojima (Ed.), **Promoting 3Rs in Developing Countries: Lessons from the Japanese Experience**, Chiba: IDE-JETRO, pp. 125-145.
- CLIFT, Roland and Angela DRUCKMAN; (2016), **Taking Stock of Industrial Ecology**, Springer International Publishing.
- ÇİFTLİK, Selçuk, İsmail HANDIRI, Mehmet BEYHAN, Ata AKÇİL, Murat ILGAR ve M. Talha GÖNÜLLÜ; (2011), “Evaluation of Management, Economy and the Potential of Metal Recovery of Electrical and Electronic Wastes (E-Waste)”, **Journal of Engineering and Natural Sciences**, Sigma 3, pp. 261-267.
- DAVIS, James C.; (2016), **Taş Devrinden Bugüne Tarihimiz: İnsanın Hikâyesi**, Çev.: Barış Bıçakçı. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- DOĞANER GÖNEL, Feride; (2016), **Kalkınma Ekonomisi**, Ankara: Efil Yayınları.
- DURŞUN, Oktay; (2009), “E-Atık 2: Türkiye’de Durum”, **Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Haber Bülteni**, ss.12-13.
- EHRENFELD, John and Nicholas GERTLER; (1997), “Industrial Ecology in Practice - The Evolution of Interdependence at Kalundborg”, **Journal of Industrial Ecology**, I(1), pp. 67-79.
- EKİNS, Paul, Sandrine SİMON, Lisa DEUTSCH, Carl FOLKE and Rudolf De GROOT; (2003), “A Framework for the Practical Application of the Concepts of Critical Natural Capital and Strong Sustainability”, **Ecological Economics**, 44(2-3), pp. 165-185.
- European Union**; (2002), 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 of the European Union L 37.
- European Union**; (2011), 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 of the European Union L 174.
- European Union**; (2012), 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 of the European Union L 197. Volume 55.
- FRASE, Peter; (2017), **Dört Gelecek: Kapitalizmden Sonra Hayat**, Çev.: Akın Emre PİLGİR, İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.

- FREDHOLM, Susan; (2008), “Evaluating Electronic Waste Recycling Systems: The Influence Ofphysical Architecture on System Performance ”, Master Thesis, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- FROSH, Robert A.; (1992), “Industrial Ecology: A Philosophical Introduction ”, **National Academy of Sciences**, 89, pp. 800–803.
- GARNER, Andy and Gregory A. KEOLEIAN; (1995), **Industrial Ecology: An Introduction**, National Pollution Prevention Centre for Higher Education, Michigan: University of Michigan.
- GENG, Yong and Brent DOBERSTEIN; (2008), “Developing the Circular Economy in China: Challenges and Opportunities for Achieving'leapfrog Development””, **The International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, 15, pp. 231–239.
- International Union for the Conservation of Nature Resources (IUCN)**; (1980), “World Conservation Strategy”, Internet Address: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/wcs-004.pdf>, Date of Access: 17.11.2017.
- KAHRAMAN, Ahmet Cihat; (2014), “Avrupa Birliği Uyum Sürecinde Türkiye’de E-Atık Yönetimi ve Uygulamaya Yönelik Stratejik Analizler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- KERK, Geurt Van De and Arthur MANUEL; (2008), “A Comprehensive Index for a Sustainable Society: The SSI the Sustainable Society Index”, **Ecological Economics**, 66, pp. 4–6.
- KETTNER, Claudiaa, Philipp RADLBERGER, Stefan SCHLEICHER and Gregor THENIUS; (2007), **Potentials for Extending National Income Accounts by Integrating Sustainable Development Indicators**, Graz: Wegener Center for Climate and Global Change.
- LAYBOURN, Peter; (2011), **Launching Event of Industrial Symbiosis Project in Iskenderun**, Ankara: British Embassy.
- LUNDGREN, Karin; (2012), **The Global Impact of E-Waste: Addressing the Challenge**, Geneva: International Labour Organization.
- MEÇİK, Oytun ve Mustafa KARABACAK; (2018), “G20 Ülkelerinde Emisyonlar ve Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Arasındaki İlişki”, **Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi**, 14(3), ss. 625–642, İnternet Adresi: <http://dx.doi.org/10.17130/ijmeh.2018343114>.
- MUNIER, Nolberto; (2005), **Introduction to Sustainability: Road to a Better Future**, Dordrecht: Springer.

- MURRAY, James; (2012), "EU Revamps E-Waste Rules with Demanding New Recovery Targets." **The Guardian**, <https://www.theguardian.com/environment/2012/aug/14/eu-waste>, Date of Access: 07.11.2017.
- NIUTANEN, Ville; (2005), **The Potential of Material and Energy Flow Roundput in Regional Waste Management**, Joensuu: University of Joensuu Publications in Social Sciences: 72.
- NNOROM, Innocent Chidi and Oladele OSIBANJO; (2008), "Overview of Electronic Waste (E-Waste) Management Practices and Legislations, and Their Poor Applications in the Developing Countries", **Resources, Conservation and Recycling**, 52, pp. 843–858.
- OECD; (2011), **Extended Producer Responsibility: a Guidance Manual for Governments**. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.
- ÖKTEM, Begüm; (2016), "Atık Yönetiminde Entegre Uygulama", **Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi**, 6(2/1), ss. 135-147.
- PEZZEY, John; (1992), "Sustainability: an Interdisciplinary Guide", **Environmental Values**, 1, 4, pp. 321–362.
- PRADHAN, Prajal, Luis COSTA, Diego RYBSKI, Wolfgang LUCHT and Jürgen P. KROPP; (2017), "A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions", **Earth's Future**, 5, pp. 1169–1179.
- Resmi Gazete**; (22.05.2012), Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliği.
- RAJPUT, Jaypalsing E.; (2013), "E-Waste-Concept, Problems and Solution Policies in India", **International Journal of Management and Business Research**, 3(1), pp.31-36.
- ROSSEM, Chris Van, Naoko TOJO, Thomas LINDHQVIST; (2006), **Lost in Transposition?**, Amsterdam: Greenpeace International, Friends of the Earth and the European Environmental Bureau (EEB).
- SAVAGE, Matthew, Steve OGILVIE, Jozef SLEZAK, Eniko ARTIM and Josefina LINDBLOM; (2006), **Implementation of Waste Electric and Electronic Equipment Directive in EU 25**, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- SAYMAN, Rifat Ünal ve Onur AKPULAT; (2016), **Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği Belediye Uygulama Rehberi**, Ankara: Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye Yayını.

- SHARPE, Samantha and Renu AGARWAL; (2014), “Strengthening Industrial Ecologies Links with Business Studies: Insights and Potential Contributions from the Innovation and Business Models Literature”, **Resources**, 3(2), pp. 362–382.
- SINHA-KHETRIWAL, Deepali, Philipp KRAEUCHI and Rolf WIDMER; (2009), “Producer Responsibility for E-Waste Management: Key Issues for Consideration-Learning from the Swiss Experience”, **Journal of Environmental Management**, 90, pp. 153–165.
- STRANGE, Tracey and BAYLEY, Anne; (2008), **Sustainable Development: Linking Economy, Society and Environment**, Paris: OECD Publications.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı; (2015), “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi”, Ankara.
- TANSKANEN, Pia; (2013), “Management and Recycling of Electronic Waste”, **Acta Materialia**, 61, pp. 1001-1011.
- TERADA, Christine; (2012), “Recycling Electronic Wastes in Nigeria: Putting Environmental and Human Rights at Risk”, **Northwestern Journal of International Human Rights**, 10(3), pp. 154-172.
- TÜRK, Murat ve Tuba BEKİŞ; (2011), “İşletmelerde Rekabetçi Üstünlük Elde Etmede Önleyici (Proaktif) Çevre Yönetimi Yaklaşımı”, **Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi**, 15(1), ss. 65–84.
- ULUCAK, Recep; (2017), “Türkiye’de Küresel Isınmaya Yönelik Politikaların Tutarlılığı ve Etkinliği: Ekonometrik Bir Yaklaşım”, **Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi**, 26(3), ss. 91-121.
- ULUCAK, Recep; (2018), “İktisatta Çevreci Dönüşüm: Ekolojik Makro İktisat”, **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, (51), ss. 127-149.
- ULUCAK, Recep ve Ekrem ERDEM; (2017), “Ekonomik Büyüme Modellerinde Çevre: Ekolojik Ayak İzini Esas Alan Bir Uygulama”, **Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 35(4), ss. 115-147.
- ULUTAŞ, Ferda; (2011), **Endüstriyel Ekoloji, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim**. Ankara: Bölgesel Çevre Merkezi.
- WANG, Feng and Jaco HUISMAN; (2010), **Formalisation of E-Waste Collection and Recycling in China**, Bonn: United Nations University, Institute for Sustainability and Peace.
- WANG, Feng; (2014), **E-Waste: Collect More, Treat Better**, China: Master of Science in Chemistry Geboren te Daye.

WIDMER, Rolf, Heidi OSWALD-KRAPF, Deepali SINHA-KHETRIWAL, Max SCHNELLMANN and Heinz BÖNI; (2005), “Global Perspectives on E-Waste”, **Environmental Impact Assessment Review**, 25(5), pp. 436-458.

World Comission on Environment and Development (WCED); (1987), *Our Common Future*. New York: Oxford University Press.