BASIM ENDÜSTRİSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ÇEVRE

SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENT IN THE PRINTING INDUSTRY

Filiz Kırmızıoğlu[2], Cem Aydemir[1], Semiha Yenidoğan[1], Serra Arslan[2]

[1]Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Basım Teknolojileri Bölümü,
Göztepe 34722 – İstanbul
[2]Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basım Teknolojileri Programı,
Göztepe 34722 – İstanbul

ÖZET

Ekonomik ihtiyaçların giderilebilmesi için doğal kaynakların sınırsızmış gibi kullanılması, diğer canlıların yaşam alanlarına müdahale edilmesi, ekolojik dengenin insanlık tarafından geri dönüştürülemez biçimde bozulması çevresel sürdürülebilirliğin başlıca sorunlarındandır. Ekolojik dengeyi ve ekonomik büyümeyi birlikte hedefleyen, doğal kaynakların verimli kullanılmasını sağlayan, çevreye önem veren ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan karşılayan sürdürülebilirlik, rekabet edebilirliğin artırılması açısından da kritik öneme sahiptir. Sürdürülebilirlik küresel ölçekteki sürecin eş zamanlı ve titizlikle takip edilmesini bir gereklilik olarak gündeme taşımaktadır. Basım endüstrisinde kağıt, plastik, mürekkep, su, solvent ve baskı plakası gibi tüketimi yüksek malzemelerin geri dönüştürülebilirliği, ekonomi, çevre ve sürdürülebilirlik açısından son derece önemlidir. Bu çalışmada basım endüstrisinde kullanılan materyaller geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik açısından incelenmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: basım endüstrisi, sürdürülebilirlik, ekolojik denge, geri dönüşüm

ABSTRACT

The main problems of environmental sustainability are the unrestricted use of natural resources in order to meet the economic needs, interference with the habitats of other living beings, and the irreversible degradation of the ecological balance by mankind. Sustainability, which targets ecological balance and economic growth together, ensures the efficient use of natural resources, attaches importance to the environment and meets the needs of future generations without endangering them, is also critical in terms for increasing competitiveness. Sustainability requires the simultaneous and meticulous follow-up of the global process as a necessity. In the printing industry, the recyclability of high consumption materials such as paper, plastic, ink, water, solvent and printing plates is extremely important in terms of economy, environment and sustainability. In this study, materials used in the printing industry were examined in terms of recycling and sustainability and suggestions were made.

Key Words: printing industry, sustainability, ecological balance, recycling

GİRİŞ

Gelişen teknoloji, ekonomik kaygılar ve hızla değişen pazar beklentileri çok kanallı olan basım endüstrisini sürdürülebilirlik anlamında etkilemektedir. Geleneksel olarak devam eden karmaşık iş süreçleri, üretim prosesleri ve çalışan yeteneklerinin verimsiz kullanılması israf kaynaklarını gün yüzüne çıkarmaktadır. Beklentilere karşılık veren basitleştirilmiş iş süreçleri yenilenebilir kaynakları ortaya çıkartarak sürdürülebilir bir çalışma ortamını mümkün kılmaktadır. Sağlanan bu şartlar basım endüstrisinde çevre bilincini canlı tutmakta ve üretimle birlikte tüketiciyi de sisteme dâhil eden sürdürülebilir bir döngü meydana getirmektedir.

Üretim süreçlerinde yeşil girişimler ve sürdürülebilir üretim uygulamaları önemli bir ivme kazanmaktadır. Basım endüstrisi için müşterilerin, çevre gruplarının, yatırım firmalarının, devlet kurumlarının ve tüketicilerin talepleri nedeniyle sürdürülebilirlik kritik bir ilgi kitlesine ulaşmaktadır[1]. Şirketler sürdürülebilirlik konusunda agresif bir şekilde hareket etmeye başladıklarında, maddi kazanç etkisi ve yeni rekabet avantajı sağlayacak kaynakları bulmaları beklenenden daha fırsat bulma eğilimindedir. Böylelikle maliyetleri düşürmenin, yeni gelir akışları yaratmanın ve daha yenilikçi iş modelleri geliştirmenin yolları bulunmaktadır [2].

Günümüz basım endüstrisini ve sürdürülebilirliğini şekillendiren kavramlar matbaacılar ve müşterileri için karmaşık olabilmektedir. Bu kavramlar teknolojik gelişmeler, mobil reklamcılık, çevre düzenlemeleri, küresel ekonomi ve gittikçe artan dijital etkileşimli medya kullanıcılarıdır. Ancak artan bu kavramlar beraberinde yeni pazarlama seçenekleri, dijital teknoloji uygulamaları ve sürdürülebilir yeşil beklentileri de beraberinde getirmektedir. Birçok firma böyle bir ortamda yatırım kararları alarak riske girmek yerine müşteri ihtiyaçlarını belirleme kanallarından yararlanarak ticari ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerini iyileştirmektedir. Ancak müşterilerin sürdürülebilirlik hedeflerine dahil olmaması genel anlamda muvaffak olunamayacağı anlamına gelmektedir. Üreticiler birincil malzemelere olan bağımlılığı azaltabilir, geri dönüştürülmüş baskı altı malzemeleri tercih edilebilir, baskı işlemlerinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilir ancak piyasa ve ekonomik şartlar da baskıda sürdürülebilirliği teşvik etmelidir. Bu nedenle baskının sürdürülebilirliği için en büyük zorluk ticari, pratik ve sürdürülebilir öncelikler arasındaki ilişkinin iyileştirilmesidir.

Farklı coğrafyalar, çeşitli yönetmeliklerle, baskı altı malzemeleri, mürekkepler ve baskı sarf malzemelerinin erişimini kısıtlamakta ve atık yönetimine müdahalelerde bulunmaktadır. Bununla birlikte yüksek Uçucu Organik Bileşiklere (VOC) sahip mürekkep kimyaları kullanan yazıcılar, sağlığı ve güvenliği korumak ve kirlenmeyi önlemek için çeşitli darlık kurallarına uymak zorundadır. Mürekkep üreticileri, özellikle bozulabilen ürünlerde mürekkepleri ambalajlamak için çeşitli kimyasal düzenlemelere uymak zorundadır. Uçucu Organik Bileşikler (VOC) ve gazlar, baskı işlemlerinde farklı temizlik çözeltilerinden ve kimyasallardan kaynaklanan en yaygın emisyonlardır. Baskı sonrası bölümlerde kullanılan bazı yapıştırıcılar da VOC emisyonlarından sorumludur. Atmosfere salınan VOC'ler doğada kokulu ve toksiktir. Uçucu Organik Bileşikler, baskı mürekkeplerinde, çeşme çözeltilerinde ve temizleme kimyasallarında bulunan ketonları, alifatik ve alkolleri içermektedir. Baskı sırasında bu uçucu solventler buhar yaymaktadır. Çeşitli baskı sonrası işlemler için kullanılan bazı yapıştırıcılar ve tutkallar VOC emisyonlarına neden olmaktadır [3].

ISO 17098 Ambalaj Malzemelerinin Geri Dönüşümü Standardı'nın, geri dönüşümü engelleyebilecek

madde ve malzemeler hakkındaki raporu sürdürülebilirlik için faydalı araçlardan biridir. ISO 14001 Çevresel Yönetim Sistemleri ve ISO 16759 Baskının Karbon Ayak İzinin Hesaplanması gibi standartlar firmaların çevre taahhütlerini desteklemelerine yardımcı olmaktadır. Avrupa Birliği Ahşap Yönetmeliği ve Tehlikeli Maddelerle İlgili Kısıtlamalar gibi çevresel mevzuatlar da basım endüstrilerinin sürdürülebilir kaynak kullanımına ışık tutacak farkındalıklar içermektedir.

Çevresel sürdürülebilirlik bir ekonominin varlığının ön koşulu olan insan yaşamının sürmesi için gerekli yaşam desteğini sağlayan doğal çevrenin nitelik ve niceliğine odaklanmaktadır. Bu nitelik ve nicelik, neoklasik ve çevre bilimsel iktisat akımları tarafından doğal sermaye olarak adlandırılmaktadır [4]. Basım endüstrisinde sürdürülebilirlik karşılanması büyük kaynaklar gerektiren küresel ve esasen ekonomik bir sorundur. Bu nedenle çevre yönetiminin bilinci idrak edilerek, çevresel etkiyi azaltan organizasyonların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Çevre yönetimi politikasının uygulamalı talimatlar eşliğine iyi uygulanması hem ofis hem de üretim

personeli için çok önemlidir. İnsan ve çevre arasında gelişmiş bir ilişki sürdürebilmek için basım dünyasında yönetim sistemine toplamsal bir değer katmak zorunludur. Bu nedenle atık üretimi ve bertaraf prosedürlerinin baskı gibi mesleki bir uygulamada kaçınılmaz olduğu takdir edilmelidir [5].

Basım Endüstrisinde Sürdürülebilir Ham Madde Yönetimi

İşletmeler ve sivil toplum kuruluşlarının toplum içerisindeki rollerinin artması sürdürülebilir kalkınmanın iş dünyasında daha fazla ele alınmasını sağlamaktadır. Çokuluslu şirketlerin satın alma, üretim ve yatırım kararları ve yeni teknolojiler geliştirmelerinin yanında toplum ve çevre üzerindeki etkileri sorumluluklarını arttırmaktadır. Günümüz dünyasında küreselleşme hareketlerinden dolayı bir ülkenin veya firmanın gerçekleştirdiği faaliyetten diğerlerinin dolaylı veya dolaysız etkilenmesi kaçınılmazdır. Başka bir ifadeyle çevresel açıdan bakıldığında; sanayileşmiş ülkelerin veya çevreye duyarlı olmayan işletmelerin ortaya çıkardığı atıkların doğaya yayılarak ülke ve ulus farkı gözetilmeksizin bütün insanlığı ve doğal yaşamı tehdit ettiği görülmektedir. Böyle bir durum gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde yaşanan sanayileşme çabalarının gelecek nesilleri nasıl tehdit ettiğinin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır [6].

Kaynak verimliliği, Dünya'nın sınırlı kaynaklarını sürdürülebilir bir şekilde kullanmak anlamında büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir kalkınma ekonomik, çevresel ve sosyal hedeflere ulaşmak için çalışma anlamına gelmektedir. İmalatçı firmaların karşılaştığı büyük zorluklardan biri doğal kaynaklar için rekabetin atmasıdır. Kurumsal sürdürülebilirlik tüketici farkındalığının artmasıyla paralel olarak üreticiler ve perakendeciler için iş stratejisinin merkezi bir parçasını oluşturmaktadır.

Avrupa Ambalaj ve Çevre Örgütü EUROPEN, Avrupa Birliği'nin Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisinin gerçekleştirilmesine katkıda bulunan baskı altı malzemelerinin ve ambalajların geliştirilmesini ve kullanılmasını teşvik etmektedir. Kullanım ömrü boyunca etkili ve güvenli olacak şekilde tasarlanan ambalajlar kullanımından sonra da verimli şekilde geri kazanılmalıdır. Bu kazanım, ortak pazarda firmaların performans ve maliyet kıyaslamasında önemli bir kıstas haline gelecektir [7].

Basım tesislerinde yüksek düzeyde atık üretilmektedir. Bunlar genellikle kâğıt atıklarını (bazen basılı ve baskısız olarak ayrılmış), genellikle güvenli atıklar için lisanslı şirketler tarafından toplanan tehlikeli atıkları (mürekkep tenekeleri gibi) ve son olarak atık depolama vergisine tabi olarak toplanan ve atık depolama alanlarına gönderilen genel atıkları içermektedir. Ekolojik baskı sonucunda belirtilen atığın her bir kategorisi izlenmekte ve belgelenmektedir. Toplama ağırlığına kağıt atığı durumunda, tehlikeli atıklar ve genel atıklar için bir ücret ödenmektedir. Böylece basım şirketleri, tehlikeli ve genel atık seviyesini azaltırken, kağıt atıklarının daha fazla geri dönüşümünü sağlamaları için finansal teşvik almaktadır [8].

Kullanılan ham maddelerin hem insan sağlığı hem de çevreye duyarlı üretim yapılması adına birçok alternatifi bulunmaktadır. Petrol bazlı mürekkepler yerine çevre duyarlılığı yüksek, bitkisel yağ bazlı mürekkep seçenekleri kullanılmalıdır. İnsan sağlığı ve çevreye duyarlı üretim faaliyetlerinde kullanılan yüksek kaliteli mürekkepler, yapılan işlerin kalitesini yükseltmekte, hızlı kuruma ve maksimum sürtünme direnci gibi avantajlar sunmaktadır. İnsan ve çevreye verilen önem ile birlikte nihai ürünlerdeki kalite eğrisi yükselmektedir. Kaynakların verimli kullanılmasıyla, geleceğe daha az iz bırakılırken, aynı zamanda işin kalitesi de garanti altına alınmaktadır.

Sürdürülebilir uygulamalar için kullanılmış mürekkep kartuşları, kağıt, kimyasallar veya su gibi geri dönüştürülebilir malzemeler ve ürünler toplamak amacıyla tesislerde stratejik noktalara toplama kutuları konulmaktadır. Bu malzemeler daha sonra geri dönüşüm sistemine taşınmakta ve bunlardan yeni kullanılabilir ürünler üretilmektedir [9]. Kağıt ve kartonlar kompostlanabilir ve kolayca geri dönüştürülebilir bir kaynaktan üretilmektedir. Kağıt üretimi için kullanılan temel ham madde sürdürülebilir şekilde yönetilen ormanlardan elde edilen odun lifidir. Bunula birlikte işlevini kaybeden kağıt/karton toplanmakta ve geri dönüştürülmektedir. Böylece ikincil bir ham madde oluşturulmaktadır. Avrupa'daki kartonların yaklaşık %49'u ham elyaftan ve %51'i geri dönüştürülmüş elyaftan yapılmaktadır. Geri kazanılan lif daha sonra karton veya başka bir kağıt veya karton ürünü elde etmek için kullanılmaktadır. Alternatif olarak, "organik geri dönüşüm" olarak da bili-

nen bir işlem veya kompost haline getirilebilmekte veya geri dönüşüm uygun bir seçenek değilse, enerji içeriği atıktan arınan bir yakıcıda geri kazanılabilmektedir.

Avrupa kağıt ve karton endüstrisinde kullanılan odun liflerinin yaklaşık %80'i başta İsveç ve Finlandiya

olmak üzere Avrupa ormanlarından gelmektedir. Kağıt ve karton endüstrisi tarafından kullanılan Avrupa ormanları yeni odunun yıllık büyümesi, hasat miktarını büyük bir oranda aştığı için sürdürülebilirdir. Orman işletmecileri ormanları dikkatli bir şekilde yönetmekte ve bunu Orman İdare Konseyi (FSC) ve Orman Sertifikasyonu Onay Programı (PEFC) gibi sertifika programları aracılığıyla kanıtlamaktadır.

FSC sertifikalı kâğıt, ürünlerin iyi yönetilmiş ormanlardan ve kontrollü kaynaklardan elde edildiğinin

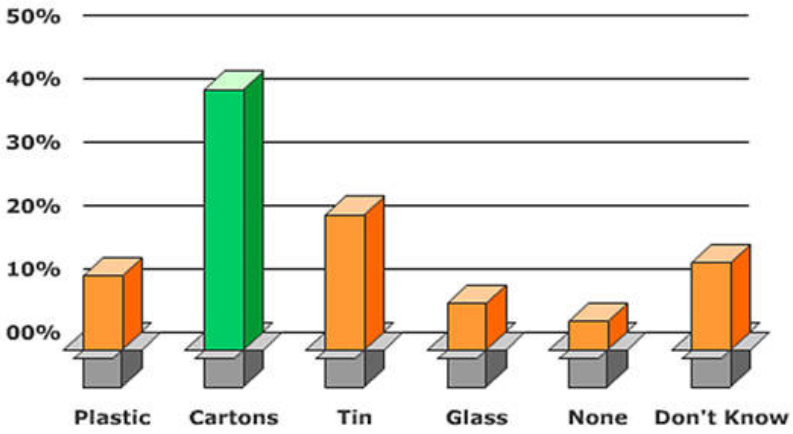
kanıtıdır. Böylelikle tüketiciye hem doğanın hem insanlığın kazançlı çıktığı işler sunulmuş olur. Firmalar, temel amacını dünyadaki orman ürünlerinin doğru bir şekilde kullanılması için standartlar oluşturmak olarak belirleyen ve kâr amacı gütmeyen bir kurum olan FSC® tarafından sertifikalı bir kuruluş olarak yollarına devam etmelidir. Sadece üretimde FSC sertifikalı kâğıtları kullanmakla kalmayıp, üretim öncesinden teslimata kadar olan tüm süreçlerde bu bilinç benimsenmelidir. Üye firmalar her yıl FSC tarafından akredite edilmiş firmalar tarafından denetlenmeli ve farkındalıklarını arttırmak için eğitim almaya devam etmelidir. Üye firmalar da müşterilerini bu konuda bilgilendirerek, ortak sürdürülebilir başarı için onları da süreçlerine dahil etmelidir. Sosyal sorumluluk bilinci ve çevre duyarlılığı doğrultusunda geri dönüştürülmüş kâğıtların kullanılması tercih edilmeli ve müşteriler de bu doğrultuda yönlendirilmelidir [10].

Kozmetik ve gıda gibi katma değerli ürünlerin büyük çoğunluğu çeşitlilikleri kapsamında karton ambalajlar ile paketlenmektedir. Paketleme malzemesinin seçimi, paketin sürdürülebilir özelliklerini geliştirme ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamada önemli bir faktördür. Kullanılmış ürünün kullanım ömrünün sonunda geri kazanılıp geri dönüştürülebilmesi kaynakları korumaktadır. Sürdürülebilirlik ve geri kazanım özelliği bakımından kağıt ve karton çevre için diğer alternatiflere nazaran daha iyi bir ambalaj şekli olmaktadır.

Yüksek kalitede baskıları ve çok çeşitli özel efektleri olan kartonlar, vitrinde bir ürünün satış başarısı için hayati bir öneme sahiptir. Kartonların en büyük avantajlarından biri, dokuların kabartma veya özel baskı teknikleri kullanılarak uygulanabilmesidir. Ürünlerin üzerinde bulunması gereken bilgiler giderek artarken, bilgiler daha net ve kolay okunması için diğer ambalajlara kıyasla kartonlar üzerine etkili bir şekilde yerleştirilmektedir. Alış veriş sırasında sadece görme duyusu dışındaki duyuların kullanıldığı ve bir kartona bir doku ya da dokunma ilavesinin tüketiciye ek bir duygusal çekicilik sağlayabileceği tespit edilmektedir. Bu sadece ayırt etmek için yapılmamakta, aynı zamanda Braille'in kartonlara eklenmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle ilaç sektöründe büyük önem arz eden bu özellik görme güçlüğü çeken insanların yaşam kalitesini olumlu anlamda etkilemektedir.

Kartonlar internet, mağaza veya satış noktasında ürün olarak sergilendiği için tanıtıcı reklam özelliğini

taşımaktadır. Satın alma kararlarının yaklaşık %75'inin rafın önünde karar verildiği temel alınırsa karton, bir ürünün görülmesini ve satın alınmasını sağlayarak karton ambalajların en etkili reklam şekli olduğunu yansıtmaktadır. Aşağıdaki grafik, katılımcıların yüzde kaçının markayı farklı zaman dilimlerinde doğru olarak tanıdığını göstermektedir. Bir karton kutuya konulan ürünün plastik ambalajlı üründen daha fazla kişi tarafından daha hızlı tanındığı açıkça görülmektedir.



Şekil 1. Ambalaj türlerinin markayı ayırt etme ve satın almada yarattığı etki

Ambalajda yasal yaptırımlar, hijyen, ürün güvenliği ve kalitesini sağlamak için üretim süreci BRC-Iop belgesi ile güvence altına alınmalıdır. Müşterilerin de sistemin sürekliliğine katkıda bulunmaları adına sık sık denetim faaliyetlerinde bulunmaları gerekmektedir. BRC-Iop standardı gereklilikleri kapsamında yer alan kalite kontrol çalışmaları, laboratuvar faaliyetleri ve gelişen teknolojiye ayak uyduran kalite kontrol cihazlarıyla üretim sürecini destekleyerek bilimsel çalışmaların sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Böylelikle üretim ve hizmet kalitesinin sürekli ve uluslararası standartlarda olması sağlanmaktadır [11].

Avrupa'da karton sürdürülebilir bir şekilde yönetilen ormanlardan elde edilen yenilenebilir ham maddeden yapılmaktadır. Bir "gözaltı zinciri" sertifikası ile ham madde yasal olarak izlenebilmektedir. Kimi ülkelerde ambalajlamanın üretici sorumluluğu vardır. Üretici sorumluluğu, üretim pazarında satış için ambalaj dolduran veya ithal eden şirketlerin ambalajları toplama ve geri dönüştürme sorumluluğuna sahip olduğu anlamına gelmektedir.

GELİŞEN TEKNOLOJİNİN VERİMLİLİK ÜZERİNE ETKİSİ

Gelişmekte olan teknoloji tüketicinin yaşam davranışlarını değiştirmektedir. Bununla birlikte sektör özelindeki yeni teknolojiler, tüketicilerin ambalajı yorumlama şeklini de değiştirmektedir. Ürün için bir vitrin ve araç olmasının yanı sıra, etkileşimli yenilik sunan ambalajlar daha çok tercih edilmektedir. Karton ambalaj sürdürülebilir bir alt tabaka üzerinde yaratıcı ve yenilikçi akıllı ambalaj çözümleri gereksinimlerini karşılayabilecek ideal bir seçenektir.

Kağıt ve kartonlar kuru gıda, eczacılık, tütün, kozmetik, soğutulmuş ve dondurulmuş gıda, alkolsüz ve alkollü içecekler gibi çok çeşitli kullanım alanları için üretilmektedir. Bu malzemelerin ezilmesi ve geri dönüştürülmesi kolaydır. Üreticiler ve tüketiciler kağıdı çevre dostu olarak görmekte ve kağıt kullanımını tercih ederek çevresel güvencelerini garanti altına aldıklarını düşünmektedir. Bununla birlikte karton teknolojisindeki gelişmeler, bir karton üretmek için gereken ham madde ağırlığında önemli düşüşlere neden olmaktadır.

Ham maddeler kolayca ve tutarlı bir şekilde temin edilebilmekte ve tamamen sürdürülebilmektedir. Ek olarak kartonların sağlamlık ve sertliği, üreticiden tüketiciye yapılan nakliyede daha az israf olduğu anlamına gelmektedir. Karton kullanımı tüketici sağlığı ve güvenliği açısından birincil derecede önem teşkil etmektedir. Bilinçli bir tüketici geri dönüşümü için kullanım amacını tamamlayan ambalaj boşaltılmalı ve iyice durulanmalıdır. Boyutu ve kokuyu azaltmak için paket katlanmalıdır. Varsa gevşek mantarları, kapakları ambalajdan ayırılmalıdır. Tüm bu aşamalar tamamlandıktan sonar ambalaj en yakın geri dönüşüm noktasına verilmelidir. Karton ambalajlar genel kaynak verimliliğini arttırarak bir ürüne değer katmaktadır.

Tedarik zincirinde güvenlik giderek önem kazanmaktadır. Kartonlar hem gizli hem de açık teknolojilere dayanan geniş bir güvenlik sistemi seçenekleri içerecek şekilde tasarlanabilmektedir. Tasarımcılar çocuk kilidi, etiketleme mekanizmaları, yaratıcı yapısal tasarımı ve baskı veya mürekkep sistemi teknolojilerini kullanarak çeşitli güvenlik avantajlarını kullanabilmektedir. Bu sistemlerin çeşitliliği marka sahiplerine yüksek düzeyde tüketici güveni sağlamaktadır. Doğal kaynak açısından verimli karton ambalajlama, tedarik zincirinde değer, kolaylık ve sürdürülebilirlik sağlamaktadır. Aynı zamanda üreticiler tarafından araştırılmakta olan yeni dijital teknolojileri sunmaya yardımcı olmak için kullanımı kolay bir araç olabilmektedir [12].

BASIM ENDÜSTRİSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ KULLANIMI-KAYNAKLARI

Geri Dönüşüm

Geri dönüşüm doğa kaynaklarının verimli kullanılmasına katkı sağladığı için çevre dostudur. Geri dönüştürülmüş karton üretiminin olumlu etkilerinden biri daha az enerji tüketmesidir. Geri dönüştürülmüş elyaftan karton üretimi, taze elyaf üretiminden yaklaşık %40 daha fazla enerji tasarrufu sağlamaktadır. Geri dönüştürülmüş elyaf kalite ve saflık açısından tüm gereklilikleri karşılamaktadır. Böylece petrol ve kömür gibi fosil yakıtların tüketimi azalmaktadır [13].

Geri dönüştürme aşamasında kullanılmayacak geri dönüştürülebilir malzeme, enerji tesislerinde geri dönüştürülmüş diğer endüstriyel atıklar ile birlikte yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir.

Örneğin kağıt lifi, karton üretiminde ham madde olur ve bünyesinde bulunan diğer (plastik, metal…) malzemeler reddedilerek yanma kazananına gönderilmektedir. Bu malzemeler kazanda kartonu kurutmak için kullanılan buhara dönüştürülerek kullanılmaktadır.

Emisyon Hakkı

Karbondioksit en yaygın sera gazıdır ve iklim değişikliğine yol açmaktadır. Sera gazı emisyonlarını azaltma çalışmaları küresel gündemde önemli bir yer teşkil etmektedir. Avrupa'da maksadı emisyonları azaltma olan bir ticaret sistemi bulunmaktadır. Bu ticaret sistemi tarafından şirketlere, kullanılan yakıtlara dayanarak tonlarca karbondioksit emisyonu verilmektedir. Verimli enerji tesisleri kendilerine tahsis edilmiş emisyon haklarına ihtiyaç duymadığı için kendilerine tahsis edilen emisyon haklarını satmaktadır.

Biyojenik Karbon

Kartonların ham maddesi karbondioksiti emerek, karbonu depolamaktadır ve bu işlem biyojenik karbon cinsinden ölçülmektedir. Ağaçları karbondan uzaklaştırmak, ağaçların sera etkisinin tersine çevrilmesine yardımcı olmakta ve bu filtreleme işlemi kullanılan ham maddeler için sürdürülebilir, yenilenebilir, biyobazlı bir hale gelmektedir. Proses endüstrilerinden gelen düşük dereceli atık ısının kullanımı zor olmaktadır. Biyogaz tesislerinde, fabrikadan çıkan atık sularda kullanılan enerji, mikroorganizmalara gaz üretimi için en uygun olan sıcaklığı tam olarak vermek için kullanılmaktadır. Uygun teknoloji seçimi ve ekipmanların dikkatli bir şekilde yalıtılmasıyla biyogaz herhangi bir ilave ısı veya karışma olmadan 3-4 saat içerisinde üretilmektedir. Bölgesel ısıtma tedariğini gerektiren geleneksel sindirim işlemleriyle bu süre yaklaşık 35 günü bulmaktadır.

Karbon Ayak izi

Kartonların karbon ayak izi, üretim işlemlerinin çevre üzerindeki etkisinin ölçülmesidir. Karton endüstrisinin üretim süreçlerinin incelenmesiyle karton kullanımının çevre performansını iyileştirdiği ve karbon ayak izinin azaldığı kaydedilmiştir.

Enerji Kullanımı

Kağıt/ karton endüstrisinde kullanılan tüm birincil enerjinin %56'sı biyo kütle bazındadır. Bu enerji üretim süreci için elektrik ve buhar şeklinde yenilenebilir enerji sağlayan odun yan ürünleridir. Fosil bazlı petrol, kömür veya gaz gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanılmasından kaçınılması gerekmektedir. Enerji döngüsünde geri dönüştürülmüş malzeme artıklarından enerji üretilebilmektedir.

Su Kullanımı

Su, kağıt ve karton üretimi için temel bir elementtir. Genellikle göl veya nehir gibi yakın bir yüzey kaynağından elde edilen su tesiste temizlenmekte ve yeniden kullanılmaktadır. Tüm atık sular geri dönüşüm için iade edilmeden önce değirmende Avrupa mevzuatı ve standartlarına uygun olarak arıtılmalıdır. Üreticiler proses suyunun kullanımını azaltmak için çalışmaktadır. Su döngüsünde, proses atık suyundan iklimsel nötr biyogaz üretilebilmektedir. Biyogaz tesisleri ile proses atık suyundan elde edilen nötr biyogaz, fabrikaların çevresel etkilerini azaltmaktadır. Bu çevre açısından olduğu kadar ekonomik açıdan da iyi olduğu için son derece avantajlı olmaktadır.

Üretim tesislerinde elektrik kullanımını azaltmak için aktif olarak çalışılmalıdır. Eski ekipman sürekli olarak yenileriyle değiştirilerek verimlilik elde edilmelidir. Verim analizi yapılarak üretilen ürün ile ürün başına düşen elektrik/ enerji verileri hesaplanmalıdır. Elde edilen sonuçlar neticesinde tesis elektrik tüketimini karşılama adına güneş, rüzgar ve su gibi kendisi için en uygun yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmalıdır. Yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmeyi amaçlayan, yenilenebilir yakıta dayalı elektrik üretimi için elektrik sertifikaları alındığı anlamına gelen bir elektrik sertifika sistemi bulunmaktadır [14].

SONUÇ VE ÖNERİLER

Geliştirilmiş veya otomatikleştirilmiş üretim süreçlerinde atık ve emisyon ortaya çıkmaktadır. Sektörel süreçlerin sürdürülebilir olması için standardizasyona dayalı yalın ve verimli üretim teknikleri benimsenmelidir. Kaynak kullanımını optimize ederek israfı en aza indirmek ve böylelikle ürünün ekonomideki değerini etkinleştirmek gerekmektedir. ISO 12647 serisi gibi endüstri standartları, proses kontrolünü ve veri odaklı üretimi destekleyerek daha az israfa yol açmaktadır. Benimsenen teknikler sayesinde baskıdan paketleme işlemlerine kadar standartlaştırılmış üretim yapılarak baskı kalitesi, müşteri memnuniyeti ve süreç verimliliği anlamında sürdürülebilir bir başarı grafiği sağlanmaktadır. Sağlanan bu verimlilik, ticari olduğu kadar çevresel sürdürülebilirliği de arttırarak küresel israfı en aza indirme başarısı adına katkı sağlamaktadır.

Kimyasal düzenlemeler ve emisyonların havaya, suya ve toprağa olan etkilerinin kontrolü, basım sektörü dahil tüm endüstrileri etkilemektedir. Kimi müşteriler firmaların sürdürülebilirlik çeşitliliğini beraber çalışma seçiminde ve denetim sürecinde önemli bir kıstas olarak görmektedir. Bu nedenle hükümet bazında da yaptırım gücü herkes için eşit adalette olan sıkı çevre mevzuatı geliştirilmeli ve tutarsız küresel yasalardan uzak durulmalıdır.

Geri dönüşümün gerçekleşmesi için ambalaj atıklarının geri kazanılması, yani toplanması ve bir değirmene gönderilmesi gerekmektedir. Diğer kağıt ürünleri ile birlikte kartonlar evde veya başka bir elden çıkarma noktasında ayrılabilir, toplanabilir veya ortak bir toplama yerine götürülebilir. Eurostat 2016 verilerine göre kağıt ve karton, Avrupa'da %85 geri dönüşüm oranıyla etkili geri kazanım ve geri dönüştürülmüş ambalaj malzemesidir.

En önemli kalitenin doğada olduğu yadsınamaz bir gerçek olduğu için doğadan elde edilen geri dönüştürülebilir/dönüştürülmüş ham maddeler kullanılmalıdır. Kullanılan ham maddeler türüne göre ayrıştırmalı ve kendisi için en uygun geri dönüşüme ulaşabilmesi için lisanlı firmalara teslim edilmelidir. Bu atıklar kayıt altına alınmalı ve gerekli geri dönüşüm işlemleri yapılmalıdır. Geri dönüşüme gönderilen her bir ham madde, onun yeniden kullanılacağı anlamına gelmektedir. Örneğin karton bir kutu yedi kez tekrar kullanılabilmektedir. Geri dönüşümü, doğanın kaynaklarını verimli kullanmasına katkıda bulunarak enerji tasarrufu sağladığı için çevre dostudur.

Sistem içerisinde sürdürülebilir kaynak gerektiren tedarik zincirlerinin tüm yönlerini ve bağlantılarını karşılamak için tükenmeyecek bir bağlılık gerekmektedir. Bu nedenle sürdürülebilirlik hedeflerinde basım sürecinin çevresel etkileri üzerine yapılacak çalışmalar yasal, pratik ve açıkça ifade edilmelidir. Basım sektörünün kendi süreçlerini nasıl dengeleyeceği özneldir. Ortak olan tek gerçek, sektör ürünlerini uyumlu bir çevresel şemada üretebilmeli ve kendi bünyelerinde kar elde etmelidirler. Sürdürülebilirlik politikalarının ve üretim modelleri-

nin geliştirilmesi, sektör fark etmeksizin küresel anlamda bireyden kuruma herkesin sorumluluk alması gereken evrensel bir konudur. Sadece yaşanılan günü değerlendirme bencilliğinde olmadan geleceği de düşünerek gelecek nesillere olan sorumluluğun yerine getirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

[1]. https://www.tappi.org/content/events/10PLACE/papers/monteleone.pdf (27.09.2019)

[2]. Massachusetts Institute of Technology, Sloan Management Review. 2009. The Business of Sustainability

[3]. Green Printing: Inevitability for Printing Industry Sustainability Vikas Jangra Department of Printing Technology, Guru Jambheshwar University of Science & Technology, Hisar, INDIA Volume-6, Issue-4, July-August 2016 International Journal of Engineering and Management Research Page Number: 16-19 ISSN (ONLINE): 2250-0758, ISSN (PRINT): 2394-6962

http://www.ijemr.net/DOC/GreenPrintingInevitabilityForPrintingIndustrySustainability(16-19).pdf (27.09.2019)

[4]. Yeni,O., Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 16/3 (2014) 181-208 Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması

[5]. www.macrothink.org/jsr (27.09.2019)

[6]. Tıraş,H., Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı.

[7]. https://www.procarton.com/sustainability/sustainability/ (27.09.2019)

[8]. https://stud.epsilon.slu.se/3284/1/michael_a_110928.pdf (27.09.2019)

[9]. Resourceful Thinking about Printing and Related Industries: Economic Considerations and Environmental Sustainability Suanu Bliss Wikina, Cynthia Carlton Thompson, and Elinor Blackwell The Journal of Technology Studies

[10]. https://fsc.org/en/page/about-us (27.09.2019)

[11]. https://www.lr.org/en-gb/brc-global-standard-packaging/ (27.09.2019)

[12]. https://www.procarton.com/sustainability/new-technology/ (27.09.2019)

[13]. http://www.fiskeby.com/hallbarhet/returfiber/ (27.09.2019)

[14]. http://www.fiskeby.com/hallbarhet/energi/ (27.09.2019)