



Yazar/Author

Selin AYKOL* Osman DEMİRDÖĞEN**

Makale Adı/Article Name

Tekirdağ Tekstil Endüstrisinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Atık Yönetimi ve Kaynak Verimliliği İlişkisi***

Waste Management and Resource Efficiency Relationship of Enterprises Operating in Tekirdağ Textile Industry

ÖZ

İşletmeler, üretim faaliyetlerinde birçok kaynak kullanmakta ve üretim süreçleri boyunca çeşitli atıklar oluşmaktadır. Oluşan bu atıklar doğru yönetildiğinde ve kaynaklar verimli kullanıldığında firmalar önemli avantajlar elde etmektedirler. Kaynakların sınırsız olmadığı ve git gide azalması sorunu göz önünde bulundurulduğunda, bu sorunla başa çıkabilme konusunda atıklar işletmeler için bir fırsata dönüşmektedir. Bu araştırmanın amacı; Tekirdağ tekstil endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin atık yönetimi uygulamaları ile kaynak verimlilikleri arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Veriler, anket metodu ile yüz yüze, telefon ve e-posta yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, işletmelerin ISO 14001 Sertifikası sahipliği, aynı işlevdeki bir ürünün kullanılan hammaddeyi azaltarak tasarlama/üretme durumu, hammaddeyi azaltmak için proses değişikliği yapabilme durumu, ürünlerin depolanması sırasında malzeme paketlerinin zarar görmediği bilgisi ile kaynak verimlilikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Firmaların atık depolama/bertaraf maliyet kaydına ait bilgi durumu, ürünlerin daha az ambalaj kullanarak paketlenmesi, ürün ambalajlarında geri dönüştürülebilir/yeniden kullanılabilir malzeme kullanımı ve ile kaynak verimliliği arasında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca, ürün ve atık depolama alanlarının dış etkenlerden korunması ile ilgili soruyu işletmelerin tamamı evet olarak cevapladığından Ki-kare analizi yapılamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Atık Yönetimi, Tekstil Endüstrisi, Verimlilik, Kaynak Verimliliği, Tekirdağ

ABSTRACT

Businesses use many resources in their production activities and various wastes are generated during the production processes. Companies gain significant advantages when these wastes are managed correctly and resources are used efficiently. Considering that resources are not unlimited and are gradually decreasing, waste turns into an opportunity for businesses to cope with this problem. The purpose of this research; The aim is to investigate the relationship between waste management practices and resource efficiency of companies operating in the Tekirdağ textile industry. Data were collected by survey method face to face, by phone and e-mail. As a result of the research, it has been determined that there is a significant relationship between the enterprises' ISO 14001 Certificate ownership, the ability to design/produce a product with the same function by reducing the raw materials used, the ability to make process changes to reduce the raw material, the knowledge that the material packages are not damaged during the storage of the products, and their resource efficiency. No significant relationship could be detected between the companies' knowledge of the waste storage/disposal cost record, packaging of products using less packaging, use of recyclable/reusable materials in product packaging, and resource efficiency. Additionally, since all of the businesses answered yes to the question regarding the protection of product and waste storage areas from external factors, Chi-square analysis could not be performed.

Keywords: Waste Management, Textile Industry, Efficiency, Resource Efficiency, Tekirdağ

* Dr. Arş. Gör, Iğdır Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü, selin.aykol@igdir.edu.tr

** Prof. Dr, Doğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, odemirdogen@hotmail.com

*** Bu makale "Atık Yönetimi Uygulamaları ve İşletme Verimliliği İlişkisinin İncelenmesi: Tekirdağ İli Örneği" başlıklı tezden üretilmiştir.

Extended Abstract

Research Problem:

The aim of this study is to investigate the relationship between waste management practices and resource efficiency of companies operating in Tekirdag textile industry.

Research Questions:

What is waste management and resource efficiency? Which waste management practices do businesses use to increase productivity? Is there a relationship between waste management practices and resource efficiency?

Literature Review:

Looking at the relevant literature, there are many studies on waste management. However, there are hardly any studies investigating the relationship between waste management and resource efficiency. On waste management and efficiency, for example, Tınmaz, in his study on waste management in Tekirdağ in 2002, researched cost and profitability that directly affects productivity, although not directly on efficiency; He determined that if the wastes are only stored regularly, the cost will be around 36 million dollars in 30 years, and if these integrated solid wastes are recycled, used in compost form and the useless ones are stored regularly, a profit of around 80 million dollars can be obtained in a 30-year period. Jordeva et al. Moreover, in a part of their study in 2015, they investigated potential obstacles for the development of efficient waste management systems and these obstacles; 45.35% market deficiency, 33.72% legislation, 8.14% low profitability, 5.81% transaction costs, 3.49% transportation costs and 3.49% other factors.

This study examined the waste management practices and resource efficiency of Tekirdag textile industry in 2022, and according to the result achieved; there is a positive and significant relationship between some waste management practices and resource efficiency.

Methodology:

Survey method was used in the research. Data were obtained by interviewing 282 companies in Tekirdağ face-to-face, via telephone and e-mail. Some of the questions in our survey are for the numerical and private data of the companies. For this reason, 90 companies responded to our questionnaire, and 80 valid questionnaires were obtained by eliminating the erroneous and incompletely answered questionnaires. The survey was carried out between April 2022 and October 2022. The data obtained was analyzed using the SPSS 22.0 for Windows package program. A significance level of 5% was taken in the analyses. In testing the research hypotheses, the Chi-square Test was used to examine whether there is a significant relationship between the variables. There are 37 questions in total in the questionnaire form; however, the article was evaluated on the basis of 17 questions.

Results and Conclusions:

It has been observed that there is a positive and significant relationship between companies' ISO 14001 ownership and resource efficiency. All companies with ISO 14001 Certificate have high resource efficiency. However, most companies that do not have ISO 14001 also have good and high resource efficiency. It is thought that the reason for this is the other certificates owned by the companies and that they closed the gap in this way. It has been determined that there is a positive and significant relationship between the situation of designing/producing a product with the same function using less raw material and resource efficiency. Using less raw materials also results in less waste. The reduced amount of waste also reduces the amount of waste going to landfill. Costs are reduced due to the reduction in raw material costs and savings in storage costs, and all these are advantages in parallel with resource efficiency. It has been determined that there is a positive and significant relationship between the situation of the companies making process changes to reduce the raw material used and their resource efficiency. Process changes can be made to reduce the amount of raw materials used in businesses. For example, if equipment/equipment with the latest technology can be included in the process, this will result in resource efficiency as a result of less resource use. It was also concluded that there is a significant relationship between the knowledge that the material packages are not damaged during product storage and the resource efficiency. This will

positively affect resource efficiency, as the correct storage activities before and after production will prevent the loss of both raw materials and products. This hypothesis was also found to be significant in our study. No significant relationship was found between the information status of the companies' waste storage/disposal cost record and resource efficiency. Industrial organizations are required to allocate their wastes that they cannot reuse or recover to storage/disposal, and companies incur a cost in return. Although there is no significant relationship between the information status of the waste storage/disposal cost record and the resource efficiency; The important point here is the correct execution of waste storage/disposal activities rather than the state of knowledge. Every correct and sustainable waste management activity will always be an important factor for the efficiency of the resources of the companies. No significant relationship was found between packaging of products using less packaging and resource efficiency. Since the packaging material of the products is not an input used in production, it is thought that this hypothesis is not meaningful. It would be more appropriate to evaluate this issue on the basis of sales costs. No significant relationship was found between the use of recyclable/reusable materials in product packaging and resource efficiency. The packaging of the products is not directly included in the production costs. It was seen that the analysis of this hypothesis was not significant in direct proportion to the above hypothesis.

Giriş

Tüm dünyada ve ülkemiz özelinde de gittikçe artan üretim miktarları sonucunda, daha çok kaynak tüketilmiş ve dolayısıyla daha fazla atık meydana gelmiştir. Kaynak tüketiminin azaltılmasının yollarından biri, üretimde orijinal hammadde yerine geri dönüştürülmüş hammadde kullanımudur. Hammadde tüketimini azaltmak ve verimlilik odaklı faaliyet göstermek, daha az kaynak tüketimi sağlamak ve atık ürünlerin bertarafı çevresel, sosyal ve ekonomik faydaları da beraberinde getirerek bir maliyet tasarrufu oluşturmaktadır.

Atık miktarlarındaki artış nedeniyle işletmeler, atık oluşumunu olabildiğince önleyebilen, azaltabilen makine-teçhizat ve teknolojileri kullanmaya başlamıştır. Bunun yanında, üretim aşamalarında önlenemeyen atıklar da oluşmaktadır. Bu atıklardan bir kısmı, işletme içerisinde tekrar kullanılabilen ya da geri dönüştürülerek işletmeye gelir sağlayabilmektedir. Geri dönüştürülemeyen atıklar da, bertaraf edilmektedir. Atıkların nasıl değerlendirileceği, doğru atık yönetimi uygulamalarını gerektirmektedir. Atıkların doğru yöneten işletmeler, maliyetlerini azaltarak karlılıklarını artırabilir, kalitelerini iyileştirebilir, verimliliklerini yükseltebilirler.

Kaynakların verimli kullanımı, maliyetleri düşürmekte ve israfın da önüne geçmektedir. Bununla birlikte kaynakların sürdürülebilir kullanımı, daha az girdi kullanarak daha fazla değer üretilmesi sayesinde işletmeleri rekabette öne geçirmekte, üretim faaliyetlerinde ve dolayısıyla ekonomideki sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır.

Bu nedenle, atık yönetimi ve kaynak verimliliği ilişkisinin incelenmesi bir gereklilik olmuştur. Türkiye’de tekstil endüstrisinde, özellikle de Tekirdağ ilinde bu konunun çok fazla araştırılmadığı görülmüştür. Bu bakımdan, araştırmanın literatüre büyük ölçüde katkısının olacağı düşünülmektedir.

Araştırmada ilk olarak; atık ve atık yönetimi kavramı, atık yönetimi hiyerarşisi açıklanmıştır. Sonra, kaynak verimliliği ve işletme verimliliğinin artırılmasında kullanılan atık yönetimi uygulamaları kapsamında, kaynak verimliliği ile ilgili bilgi verilmiştir. Daha sonra işletme verimliliğinin artırılması için kullanılan atık yönetimi uygulamaları incelenmiştir. Burada, hammadde ve malzemelerin verimli kullanımı, bilinçli atık yönetimi, malzeme ve ürünlerin taşınması kavramları açıklanmıştır. Ve son olarak araştırmanın metodolojisi çerçevesinde

işletmelerin atık yönetimi uygulamaları ile kaynak verimliliği ilişkisi analiz ve bulgularına yer verilmiştir. Sonuç kısmı ile araştırma tamamlanmıştır.

1. Atık ve Atık Yönetimi Kavramı

Atık, yasal anlamda ilk kez 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda "Herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan zararlı maddeler" şeklinde tanımlanmıştır; (Çevre Kanunu, 1983) fakat günümüzde, atığı sadece zararlı bir madde olarak düşünmek işletmelerin minimum atık uygulamaları ile bağdaşmamaktadır (Tenikler 2007: 5).

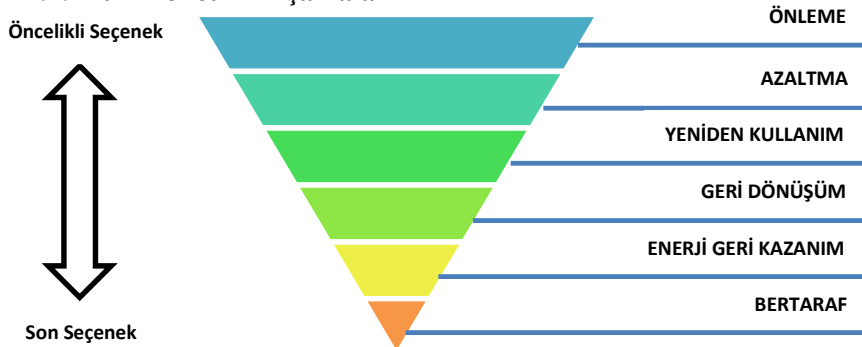
Günümüzde atıklar, teknolojik ilerlemeler sayesinde ya yeniden kullanılmakta ya da bazı işlemler uygulanarak üretim süreçlerinde yararlı girdiler (ikincil hammaddeler) olarak rol almaktadırlar (Özel, 2018: 31).

Atık yönetimi kavramı ise, "atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetleri"dir (Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015, madde 4).

Kaynakların en optimum şekilde kullanılabilmesi için doğadaki sosyo-ekolojik dengesini yenilemeye ihtiyaç vardır. Bir taraftan minimum atık için daha yüksek teknoloji gerekirken, diğer taraftan oluşan az miktardaki atığı geri dönüştürmek ve işlemek için uygun teknoloji geliştirilmelidir. Atıkların doğru yönetimi, tekno-sosyoekonomik, çevresel ve ekolojik durumlar çerçevesinde planlanmalıdır. Etkili atık yönetimi uygulamalarının hem sosyal hem de ekonomik faydalarından bir kısmı şu şekildedir (Sushil 1990: 4):

- Üretkenliğin artmasıyla ucuzlayan ürünler
- Azalan malzeme kıtlığı
- Atıkların değerlendirilmesiyle sağlanan ekonomik kazançlar
- Atıkların geri dönüşümü/yeniden kullanımı sayesinde yeni ürünlerin pazara sürülmesi
- İşsizliğin kontrolündeki artış

1.2. Atık Yönetimi Aşamaları



Şekil 1.1. Atık Yönetimi Aşamaları

Kaynak: Ergülen ve Atıcı 2020: 320

Şekil 1.1'de, en çok uygulanması gereken "önleme" basamağından başlanarak en az uygulanması gereken "bertaraf" basamağından oluşan atık yönetimi aşamaları piramidi yer almaktadır. Piramit basamakları aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

1.2.1. Önleme

Önleme, atık hiyerarşisinde en çok tercih edilen seçenektir. İlk etapta, israfın ortaya çıkmasını önlemek için harekete geçildiğinden; daha az atık oluşur, daha az ürünü yeniden kullanma ihtiyacı olur ve en önemlisi depolama sahalarında daha az atık gönderilmiş olur. Aynı zamanda, ürünlerin tasarımı, üretimi ve paketlenmesi aşamalarında daha az malzeme kullanarak ve gereksiz malzemelerden kaçınarak israf önlenmiş olur (<https://ismwaste.co.uk>)

1.2.2. Azaltma

Üretim süreçlerinde israf azaltılarak veya atıklar hammadde rolü ile tekrar kullanılarak işletmeler maliyetleri düşürebilir. Atıkların azaltılabilmesine yönelik iyileştirmelere yönelik yatırımlar sayesinde işletmeler rekabet avantajı elde etmektedir (Fercoq vd. 2016: 8).

1.2.3. Yeniden Kullanım

Malzemelerin ya da ürünleri oluşturan bileşenlerin ilk tasarlandığı hali ile kullanılmasıdır (Öktem 2016: 139). Yeniden kullanımda, atıkların toplanması ve temizlenmesi haricinde başka bir işlem yapılmaz ve bu malzemeler yararlı ömürleri süresince birçok defa tekrar kullanılır (Karagözoğlu vd. 2009: 3).

1.2.4. Geri Dönüşüm

Geri dönüşüm, çöp olarak ayrılan malzemeleri toplama, işleme ve bu malzemeleri yeni ürünlere dönüştürme sürecidir (www.epa.gov). Atıklar üzerindeki geri dönüşüm işleminin sonunda genellikle başka bir girdi üretilmiş olur (Derbali ve Toumi, 2014: 142).

1.2.5. Enerji Geri Kazanımı

Atıklara fiziksel, kimyasal ya da biyokimyasal metotlar uygulanarak yeni bir ürüne ulaşılması ya da enerji temin edilmesine geri kazanım adı verilmektedir (Bayrak 2019: 16). Atıkların yakılması yoluyla enerji sağlanması ve yakma işleminden sonra oluşan kül ve cürufattan asfalt üretiminde faydalanılması geri kazanıma örnek gösterilebilir (Bayrak 2019: 16).

1.2.6. Bertaraf

Atık yönetimi piramidinde öncelikle dikkat edilmesi gereken, atık üretiminin ve zararlı atıkların ilk aşamada önlenerek atık miktarının düşürülmesidir. Atık oluşumunun önlenmesi ve azaltılması mümkün değilse, atıklar tekrar kullanılmalı, geri dönüşümü ya da geri kazanımı sağlanmalıdır. Bu işlemlerin sonucunda hala mevcut olan atıklar veya bu yöntemler ile değerlendirilemeyen atıkların ise bertarafı sağlanmalıdır; örneğin düzenli depolama sahalarına gönderilmelidir (Gürarda, 2015: 8).

2. Kaynak Verimliliği ve İşletme Verimliliğinin Artırılmasında Kullanılan Atık Yönetimi Uygulamaları

2.1. Kaynak Verimliliği

Bir üretim işletmesinin veya herhangi bir üretim prosesinin kaynak verimliliği, çıktı miktarının kaynak girdisine oranlanması olarak ifade edilir. Ekonomik değer oluşturmak amacıyla kaynakların ne kadar verimli kullanıldığını ortaya koyar. Kaynak kavramının kapsamı içerisinde, üretim yapabilmek için gereken ham maddeler, enerji kaynakları ve tüm işletme malzemeleri bulunmaktadır (Contet ve Konig, 2012: 6).

İşletmeler kaynaklarını verimli kullanarak, malzeme ya da enerji miktarını azaltarak, atık bertaraf masraflarını azaltarak tasarruf sağlayabilir. Burada tasarruf ile ifade edilmek istenen kaynakların kullanımındaki verimliliklerdir. İşletmenin kullandığı kaynak maliyeti düşmese de, aynı miktarda ya

da daha az miktardaki kaynak daha fazla ürüne ya da hizmete dönüşebilecektir. Bu sayede parasal kazanç artabilecektir (Kıyak, 2021: 5).

2.2. İşletme Verimliliğinin Artırılması için Kullanılan Atık Yönetimi Uygulamaları

İşletmelerin verimlilik artışına yönelik çevresel yönetim faaliyetlerine üretim süreçlerinde yer vermeleri, atık oluşumunu önemli ölçüde azaltacağından, piyasa imajında da artış sağlayacaktır (Kırılıoğlu ve Fidan 2010: 3454).

2.2.1. Hammadde ve Malzemelerin Verimli Kullanımı

Malzeme verimliliği, bir ürünün üretilmesi veya bir hizmetin sunulması için kullanılan malzeme miktarının azaltılmasıdır. Örneğin, bir plastik şişe kapağının daha hafif olacak şekilde tasarımı ya da belirli miktarda ofis kağıdının üretiminde daha az kağıt hamuru kullanılması malzeme verimliliğine örnek verilebilir (Lifset ve Eckelman, 2013: 2). İmalat sanayii açısından malzeme verimliliği, ürünlerin orijinalliğinden uzaklaşmadan hammaddelerin daha fazla kullanılabilmesine yönelik uygulamalardır (Ho, Abdul-Rashid, Ghazilla ve Woo, 2019: 2).

2.2.2. Bilinçli Atık Yönetimi

Bilinçli atık yönetimine ait hedefler; atık azaltma, tekrar kullanım, geri kazanım ve bertaraf. Bu konuda yapılması gerekenlerin bir kısmı şu şekildedir (Nafti, Miller ve Vossoler, 2001: 14-15):

- Baştan sona tüm üretim sürecindeki atık oluşum sebeplerinin belirlenmesi,
- Tehlikeli ya da zararlı malzemeler ve maddelerin ikamesi olarak tehlikeli ya da zararlı olmayan malzeme ve maddelerin araştırılması,
- Atıkların yapısına ve zararlı olma durumuna göre; atıkların yeniden kullanım, geri kazanım, bertaraf vs. amacıyla ayrı toplanması,
- Atıkların tekrar kullanılması ve geri kazanılması,
- Ürün paketlemede minimum malzeme kullanımı/bu malzemelerin yeniden kullanılabilme yollarının araştırılması ve depozito yönteminin tercih edilmesi.

2.3.3. Malzeme ve Ürünlerin Taşınması

Atık yönetimindeki önemli aşamalardan biri; hem hammadde ve malzemelerin hem de ürünlerin nasıl taşındığı ile ilgilidir. Bu hususta dikkate alınması gerekenler şunlardır (Nafti, Miller ve Vossoler, 2001: 19):

- Satın alınan hammaddelerin tümü kontrolden geçmelidir.
- Hammaddelerin depolama şartları, hammaddenin niteliğine ve satıcı firmanın talimatlarına uygun olmalıdır.
- Tehlikeli nitelikteki malzemeler güvenli bir şekilde muhafaza edilmelidir.
- Hammaddeler gruplandırılarak depolanmalıdır.
- Tehlikeli ürünlerin taşınması ve kullanılmasında güvenlik tedbirlerine uyulmalıdır.

3. Metodoloji

3.1. Araştırmanın Amacı

Sürdürebilir bir üretim için, üretimde daha az malzeme kullanılması, kaynak verimliliğinin artırılması, atık miktarının azaltılması ve atıkların yeni girdilere dönüştürülmesi önem arz etmektedir.

Türkiye’de, atıkların yönetimi ve kaynak verimliliği ilişkisini baz alan çok fazla çalışmaya rastlanmamış, özellikle sektör/endüstri bazında bu alanda boşluk olduğu dikkat çekmiştir. Ülkemizin 10. Kalkınma Planı’ndaki hedeflerden biri de verimlilik artırımı ve daha az atık oluşumudur. Türkiye’deki tekstil endüstrisi, üretim proseslerinde fazla miktarda hammadde

kullanan ve tasarruf düzeyi yüksek olan endüstriler içindedir. Bu nedenle, endüstri temelinde ve dolayısıyla tekstil endüstrisinde hammadde verimliliğini ölçmeye yönelik olan çalışmalar önemli olmaktadır (Ardalı, Er ve Köksal 2020: 40). Endüstride hammadde maliyeti %30-45 düzeyinde; tüm üretim maliyetleri içinde ilk sırada ve ülkemizde tekstilin en çok yoğunlaştığı illerden biri Tekirdağ ilidir (Uyanık ve Çelikel 2019: 32).

Buradan hareketle, Tekirdağ tekstil endüstrisinin atık yönetimi ve kaynak verimliliği ilişkisinin incelenmesi araştırma konusu olarak seçilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada, nicel veri toplama metotlarından anket metodu kullanılmıştır. Tekirdağ ilindeki Ticaret ve Sanayi Odaları'ndan edinilen bilgilere göre, 2022 yılı ocak ayı itibari ile Tekirdağ tekstil endüstrisinde toplam 282 adet firmanın faaliyet gösterdiği tespit edilmiştir. 282 firma ile yüz yüze, telefon ve mail yoluyla iletişim sağlanmıştır. Veri toplama sürecinde, pandeminin devam eden etkileri nedeni ile birçok firmada yetkili isimlere ulaşılamamıştır. Ayrıca, çok sayıda firmadan analize dahil edilebilecek nitelikte yeterli veri elde edilememiştir. Tam sayım yöntemi hedeflense de, 90 adet firma anketimizi cevaplamış, hatalı ve eksik doldurulan anketler elenerek 80 adet geçerli anket değerlendirmeye alınmıştır.

Anket uygulaması Nisan 2022-Ekim 2022 zaman aralığında yürütülmüştür. Anketten sağlanan veriler, SPSS 22.0 for Windows paket programı üzerinde analiz edilmiştir. Önem seviyesi %5 olarak alınmıştır. Araştırma hipotezlerinin test edilmesinde, değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olabilir mi sorusunu incelemek için Ki-kare Testi kullanılmıştır. Anket formu toplam 37 sorudan oluşmaktadır; ancak makale için 17 soru bazında değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Deri endüstrisi atıkları tekrar kullanılma, değerlendirilme imkanları çok az olduğu için araştırma kapsamına alınmamıştır (Küçükpelvan vd. 2017: 60).

3.3. Analiz ve Bulgular

Bu bölümde Tekirdağ ili'nde yürütülen anket çalışması sonuçları ile ilgili ilk olarak, Tekirdağ tekstil endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin temel bilgileri başlığı altında; faaliyet süresi, personel sayısı ve ciro aralığı bilgileri tespit edilmiştir. Anketi cevaplayan işletmelerin personel sayısı, kuruluş yılı ve ciro düzeyleri Tablo 3.1.'de görülmektedir.

Analize olumsuz etki edebileceği düşünülerek 10'dan az çalışana sahip mikro işletmeler çalışma kapsamına dahil edilmemiştir. Tablo 1.1.'e göre ankete katılan işletmelerin %63,7'sini KOBİ'ler, %36,3'ünü de büyük işletmeler oluşturmaktadır. Yine, 1999 ve öncesinde kurulan 38 işletme; 2000-2014 yılları arasında kurulan 31 işletme; son olarak 2015 ve sonrası kurulan ise 11 işletme bulunmaktadır. Ankete katılan işletmelerin yarısından fazlasının son 22 yıl içinde kurulduğu görülmektedir. İşletmelerin %13,8'inin cirosunun 25 Milyon TL'den az, %10'unun 26 Milyon-50 Milyon TL arasında, %12,5'inin 51 Milyon-100 Milyon TL arasında ve %63,7'sinin ise 100 Milyon TL'den fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 1.1. Ankete Katılan Firmaların Özellikleri

Özellik	Frekans	Yüzde (%)
Personel Sayısı		
KOBİ 10-249	51	63,7
Büyük İşletme ≥ 250	29	36,3
Toplam	80	100
Kuruluş Yılı		
1999 ve öncesi	38	47,5
2000-2014	31	38,8

2015 ve sonrası	11	13,8
Toplam	80	100
Ciro Aralığı		
25 Milyon TL'den az	11	13,8
26 Milyon TL-50 Milyon TL	8	10,0
51 Milyon TL-100 Milyon TL	10	12,5
100 Milyon TL'den fazla	51	63,7
Toplam		100

Tablo 1.2.'de firmaların kaynak verimliliği oranları gösterilmektedir. Kaynak verimliliğine ait veriler, SPSS Programı'nda yeniden düzenlenmiş ve verimlilik düzeyleri için korelasyon aralığındaki sınıflamalar baz alınmıştır (www.veribilimiokulu.com). Anket formu için yararlanılan kaynaktaki; işletmelerin kaynak verimliliğini ölçmeyi amaçlayan sorular, evet yanıtları temel alınarak sorulmuştur (Ardalı, Aydın ve Köksal, 2020). Bu nedenle kaynak verimliliği düzeyleri, korelasyon sınıflaması ve ölçekteki evet sayısı oranına göre; orta derecede verimli, iyi derecede verimli ve yüksek derecede verimli olmak üzere üç düzey olarak gruplandırılmıştır.

Tablo 1.2. İşletmelerin Kaynak Verimliliği Oranları

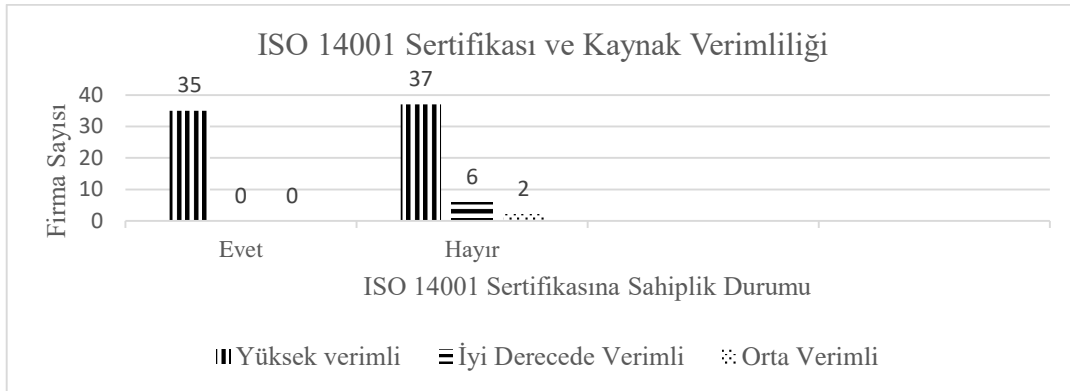
Evet Sayısı	Kaynak Verimliliği Düzeyleri
7-8	%50-%69 orta derecede verimli
9-11	%70-%89 iyi derecede verimli
12 ≥	%90 ≥ yüksek derecede verimli

Ki-kare analizine ait bulgular şu şekildedir;

“**H1**:ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi sertifikasına sahip olma ile kaynak verimliliği arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular Grafik 1.1'de verilmiştir.

Grafik 1.1'e göre ISO 14001 Çevre Yönetim Sertifikası olan 35 işletmenin tamamının yüksek verimli olduğu; bu sertifikaya sahip olmayan 45 işletmenin ise 37'sinin yüksek verimli, 8'inin de iyi ve orta derecede verimli oldukları görülmektedir. Yapılan Ki -kare analizi sonucunda; $\chi^2=6,914$, sd (2), $p=0,032$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, işletmelerin ISO 14001 sertifikasına sahiplik durumu ile kaynak verimlilikleri arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Firmaların yaklaşık olarak yarısının ISO 14001 Sertifikası'na sahip olduğu ve bu firmaların tümünün kaynak verimliliklerinin yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmada dikkat çeken nokta, ISO 14001 Sertifikası olmayan çoğu firmanın da kaynak verimlilikleri iyi ve yüksek derecede çıkmıştır. Bunun nedeninin firmaların sahip olduğu diğer sertifikalar olduğu, açığı bu şekilde kapattıkları düşünülmektedir.

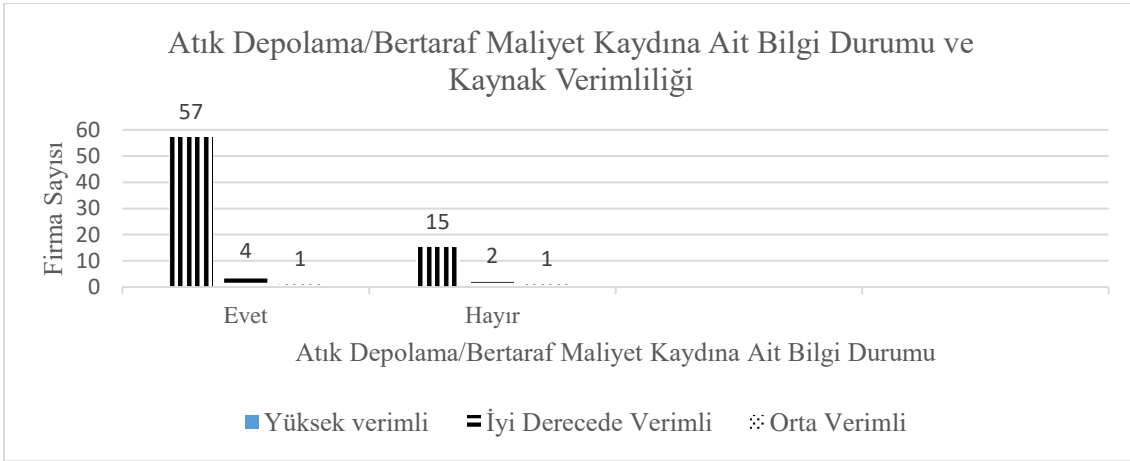


Grafik 1.1. İşletmelerin ISO 14001 Sertifikasına Sahiplik Durumlarına Göre Kaynak Verimliliği Dağılımı

“H2: İşletmelerin atıkların depolanması/bertaraf maliyet kaydına ait bilgi durumu ile kaynak verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular aşağıda Grafik 1.2’de verilmiştir.

Grafik 1.2’ye göre atıkların depolanması/bertaraf maliyet kaydına ait bilgi sahibi olan 62 işletmenin 57’sinin yüksek verimli, 5’inin iyi ve orta derecede verimli olduğu; bu bilgiye sahip olmayan 18 firmanın ise 15’inin yüksek verimli, 3’ünün de iyi ve orta derecede verimli oldukları görülmektedir. Yapılan Ki -kare analizi sonucunda; $\chi^2= 1,386$, sd (2), $p=0,500$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, işletmelerin atık depolama/bertaraf maliyet kaydına ait bilgi durumu ile kaynak verimlilikleri arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Atık yönetimi hiyerarşisinde de görüldüğü üzere, sırasıyla; atıklar yeniden kullanılmalı, geri dönüştürülmelidir. Bu şekilde değerlendirilemeyen atıklar enerji olarak geri kazanılmalı ya da bertaraf edilmelidir. Depolama/bertaraf/enerji geri kazanımına ayrılan atık miktarı tercih edilen ilk seçenekler olmadıkları için bu hipotezin anlamlı çıkmadığı düşünülmektedir.

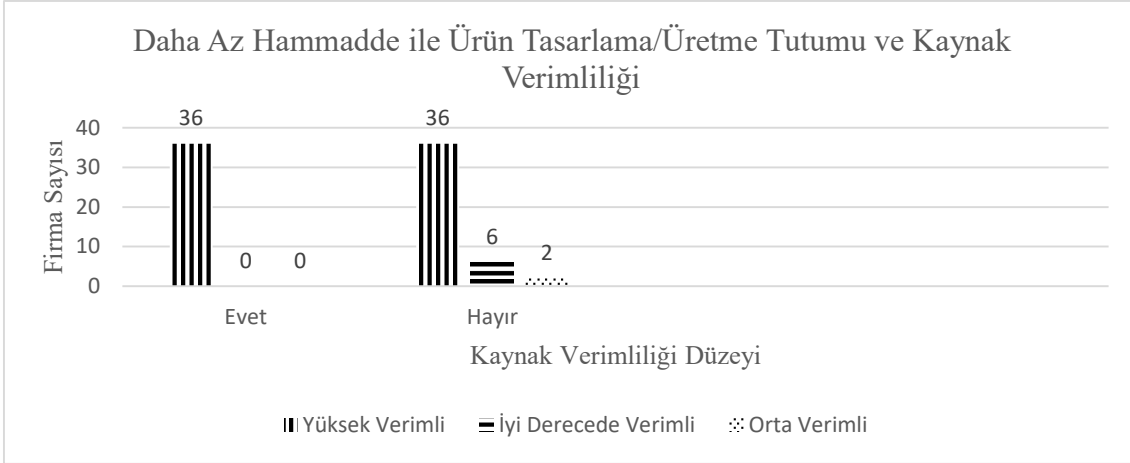


Grafik 1.2. İşletmelerin Atık Depolama/Bertaraf Maliyet Kaydına Ait Bilgi Durumlarına Göre Kaynak Verimliliği Dağılımı

“H3: İşletmelerin aynı işlevdeki bir ürünü daha az hammadde kullanarak tasarlama/üretim tutumu ile kaynak verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular aşağıda Grafik 1.3’te verilmiştir.

Grafik 1.3’e göre aynı işlevdeki sahip bir ürünü daha az hammadde kullanarak tasarlama/üretim sorusuna evet diyen 36 işletmenin tamamının yüksek verimli olduğu; hayır diyen 44 işletmenin ise 36’sının yüksek verimli, 8’inin de iyi ve orta derecede verimli oldukları görülmektedir. Yapılan Ki-kare analizi sonucunda; $\chi^2= 7,273$, sd (2), $p=0,026$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, işletmelerin aynı işlevdeki bir ürünü daha az hammaddeden yararlanarak tasarlama/üretim tutumu ile kaynak verimlilikleri arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Hammadde kullanımının azaltılmasının sonucunda daha az atık oluşmaktadır. Atık miktarı düştüğünde düzenli depolamaya giden atık miktarı da azalmaktadır. Hammadde maliyetlerinin azalması ve depolama bedelinden sağlanan tasarruf sayesinde maliyetler düşmekte ve tüm bunlar kaynak verimliliğine olanak sağlamaktadır.

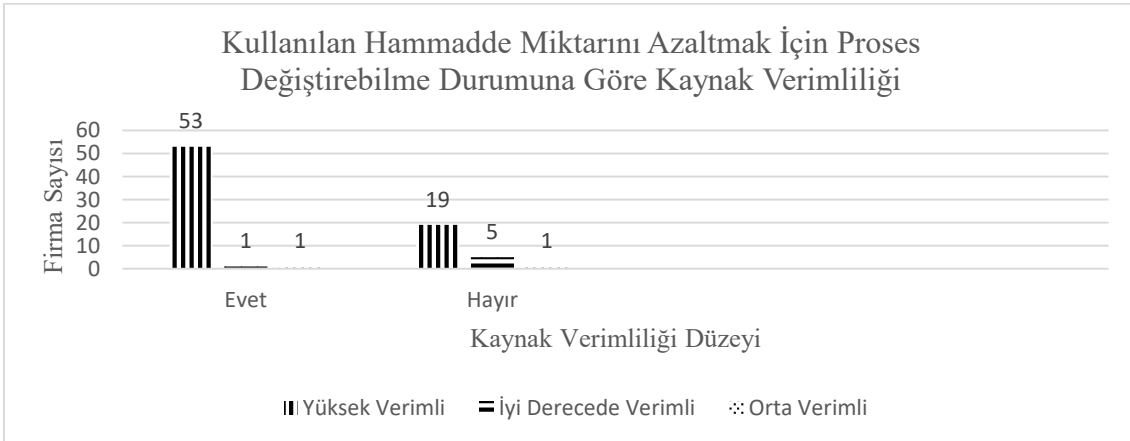


Grafik 1.3. İşletmelerin Aynı İşlevdeki Bir Ürünü Daha Az Hammadde ile Tasarlama/Üretim Tutumuna Göre Kaynak Verimliliği Dağılımı

“**H4:** İşletmelerin kullanılan hammadde miktarını azaltmak için proses değişikliği yapma durumu ile kaynak verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular aşağıda Grafik 1.4’te verilmiştir.

Grafik 1.4’e göre kullanılan hammadde miktarını azaltmak için proses değişikliği yapma sorusuna evet diyen 55 işletmenin 53’ünün yüksek verimli, 2’sinin iyi ve orta derecede verimli; hayır diyen 25 işletmenin ise 19’unun yüksek verimli, 6’sının da iyi ve orta derecede verimli oldukları görülmektedir. Yapılan Ki -kare analizi sonucunda; $\chi^2= 8,695$, sd (2), $p=0,013$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, işletmelerin kullanılan hammadde miktarını azaltmak için proses değişikliği yapabilme durumu ile kaynak verimlilikleri arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

İşletmeler, üretim süreçlerindeki hammadde miktarını azaltmak için proses değişikliği yapabilmektedirler. Bunu, en yeni teknolojiyi içeren ekipman/teçhizatın prosese dahil edilmesiyle gerçekleştirilebilmekte, dolayısıyla süreçlerinde kaynak verimliliği oluşturabilmektedirler.

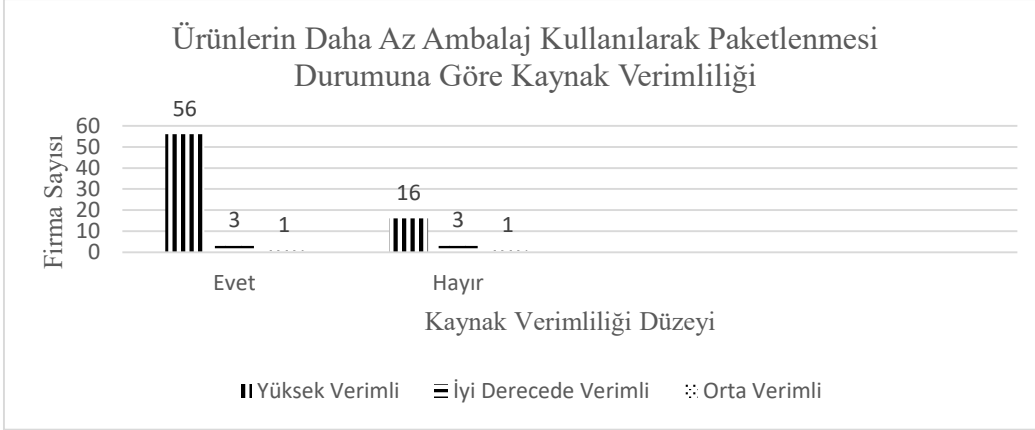


Grafik 3.4. İşletmelerin Kullanılan Hammadde Miktarının Azaltmak İçin Proses Değiştirebilme Durumuna Göre Kaynak Verimliliği Dağılımı

“**H5:** İşletmelerin ürünlerini daha az ambalaj kullanarak paketleme durumu ile kaynak verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular aşağıda Grafik 1.5’te verilmiştir.

Grafik 1.5'e göre ürünlerin daha az ambalaj kullanılarak paketlenmesi ile ilgili soruya evet diyen 60 işletmenin 56'sının yüksek verimli, 4'ünün iyi ve orta derecede verimli; hayır diyen 20 işletmenin ise 16'sının yüksek verimli, 4'ünün de iyi ve orta derecede verimli oldukları görülmektedir. Yapılan Ki-kare analizi sonucunda; $\chi^2= 2,963$, sd (2), $p=0,227$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, işletmelerin ürünlerini daha az ambalaj kullanarak paketlenmesi ile kaynak verimlilikleri arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır.

Ambalaj malzemesi, üretim prosesine dahil olmayan bir girdi olduğu için kurulan hipotez anlamlı çıkmamıştır. Bu, satış maliyetleri üzerinden değerlendirilmesi gereken bir konudur.

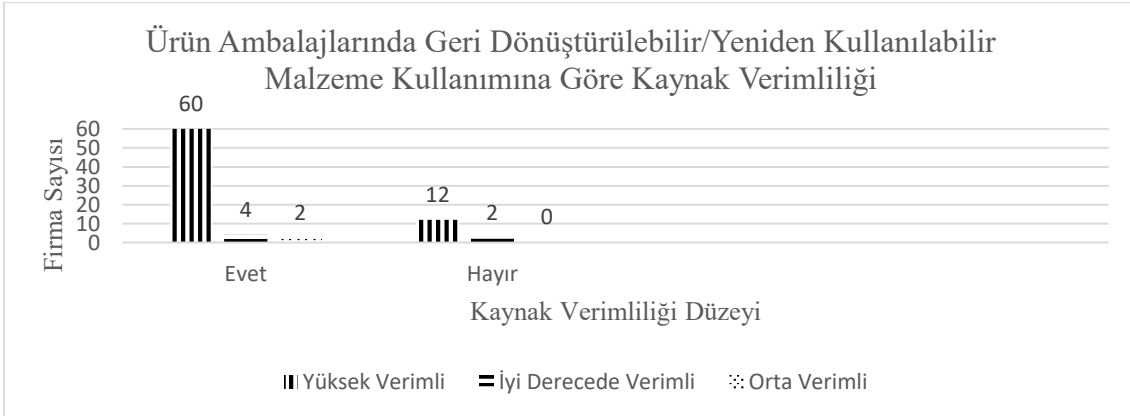


Grafik 1.5. İşletmelerin Ürünlerini Daha Az Ambalaj Kullanarak Paketlenmesi Durumuna Göre Kaynak Verimliliği Dağılımı

“**H6:** İşletmelerin ürün ambalajlarında geri dönüştürülebilir/tekrar kullanılabilir malzeme kullanımı ile kaynak verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular aşağıda Grafik 1.6’da verilmiştir.

Grafik 1.6’ya göre ürün ambalajlarında geri dönüştürülebilir/tekrar kullanılabilir malzeme kullanımı ile ilgili soruya evet diyen 66 işletmenin 60’ının yüksek verimli, 6’sının iyi ve orta derecede verimli; hayır diyen 14 işletmenin ise 12’sinin yüksek verimli, 2’sinin de iyi derecede verimli oldukları görülmektedir. Yapılan Ki-kare analizi sonucunda; $\chi^2= 1,501$ sd (2), $p=0,472$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, işletmelerin ürün ambalajlarında geri dönüştürülebilir/tekrar kullanılabilir malzeme kullanımı ile kaynak verimlilikleri arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır.

Ürünlerin ambalajlanması doğrudan üretim maliyetleri içinde yer almamaktadır. Bu hipoteze ait analizin de yukarıdaki hipotezle doğru orantılı olarak anlamlı çıkmadığı görülmüştür.

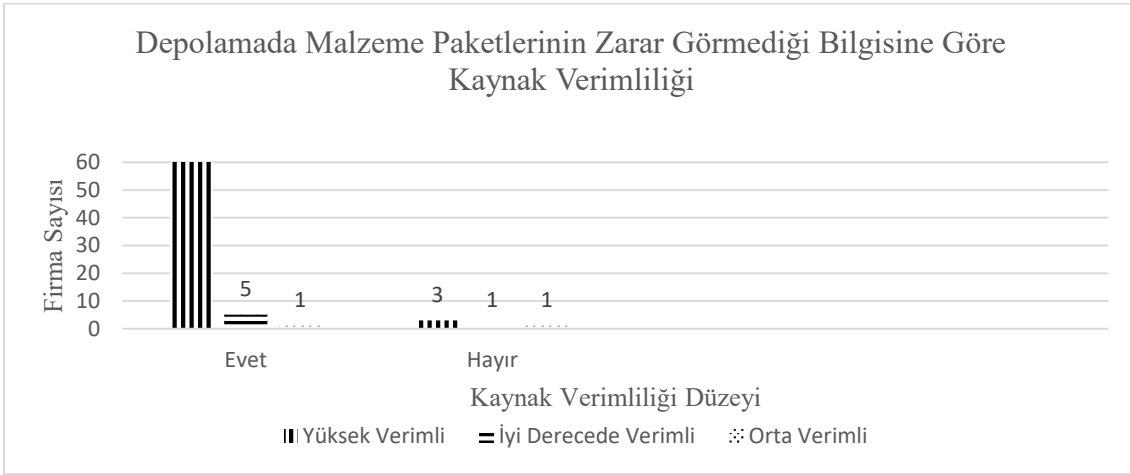


Grafik 1.6. İşletmelerin Ürün Ambalajlarında Geri Dönüştürülebilir/Tekrar Kullanılabilir Malzeme Kullanım Durumuna Göre Kaynak Verimliliği Dağılımı

“H7: İşletmelerin ürünlerin depolanması sırasında malzeme paketlerinin zarar görmediği konusundaki bilgisi ile kaynak verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular aşağıda Grafik 1.7’de verilmiştir.

Grafik 1.7’ye göre ürün depolama sırasında malzeme paketlerinin zarar görmediğinden emin olma ile ilgili soruya evet diyen 75 işletmenin 69’unun yüksek verimli, 6’sının iyi ve orta derecede verimli; hayır diyen 5 işletmenin ise 3’ünün yüksek verimli, 2’sinin de iyi ve orta derecede verimli olduğu görülmektedir. Yapılan Ki-kare analizi sonucunda; $\chi^2= 8,178$, sd (2), $p=0,017$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, işletmelerin ürün depolama sırasında malzeme paketlerinin zarar görmediği konusundaki bilgisi ile kaynak verimlilikleri arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üretim başlamadan önce ve sonrasında depolamanın doğru yapılması, hem hammaddeler hem de ürünlerde oluşan kaybı önlemektedir. Bu durum da, kaynak verimliliğini olumlu etkileyecektir. Çalışmada da bu hipotezin anlamlı çıktığı görülmektedir.

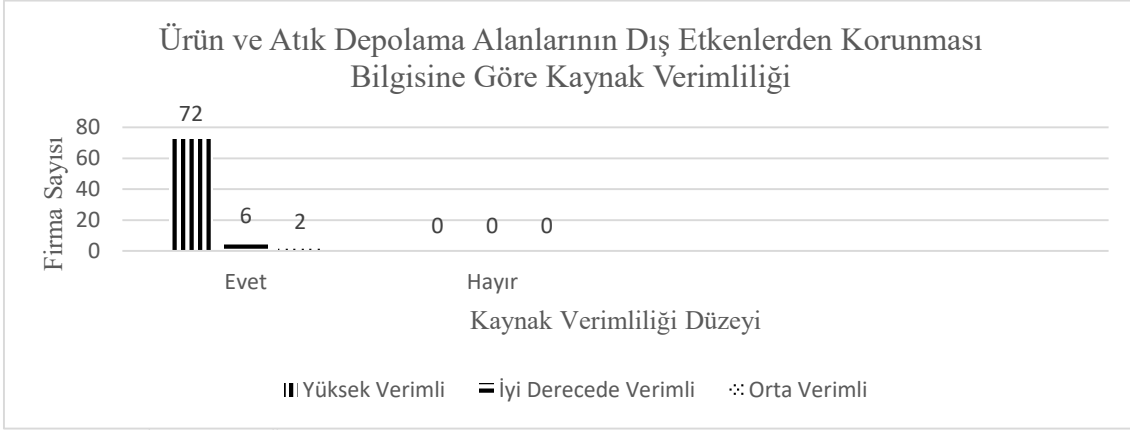


Grafik 1.7. İşletmelerin Ürün Depolama Sırasında Malzeme Paketlerinin Zarar Görmediği Bilgisine Göre Kaynak Verimliliklerinin Dağılımı

“H8: İşletmelerin ürün ve atık depolama alanlarının dış etkenlerden korunması konusundaki bilgisi ile kaynak verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.” Hipotezine ilişkin yapılan analiz ve ulaşılan bulgular Grafik 1.8’de verilmiştir.

Grafik 1.8’e göre ürün ve atık depolama alanlarının dış etkenlerden korunması ile ilgili soruya işletmelerin tamamı evet olarak cevap vermiştir. Bu nedenle Ki-kare analizi yapılamamıştır. İşletmelerin kaynak verimliliği düzeylerine gelince; 72’sinin yüksek verimli, 8’inin de iyi ve orta derecede verimli olduğu görülmektedir.

Depolamanın doğru yapılması, kaynak verimliliğini doğrudan etkileyen bir faktördür. Aşağıdaki grafikte de, depolama alanlarının dış etkenlerden korunması bilgisi olan firmaların yaklaşık tamamının yüksek ve iyi derecede verimli olduğu tespit edilmiştir; ancak tüm firmalar evet dediğinden Ki-kare analizi yapılamamıştır.



Grafik 1.8. İşletmelerin Ürün ve Atık Depolama Alanlarının Dış Etkenlerden Korunması Bilgisine Göre Kaynak Verimliliklerinin Dağılımı

Sonuç

Atık oluşumunun önüne geçebilmek her zaman mümkün olamamaktadır. Bunun için, daha dayanıklı, uzun ömürlü ürün tasarımı ve üretimi, ürünlerin zararlı olma potansiyelinin mümkün olduğunca önlenmesi doğru atık yönetiminin anahtarlarından bazılarıdır. Faydalı ömrü uzun olan ürünler, hem yeni ürün talebinde ve dolayısı ile hem de hammadde ve atık oluşumunda da azalmaya yol açacaktır.

Atıkların geri dönüşümü, geri kazanımı ve bertarafı aynı zamanda çevresel ve ekonomik yararlarına ek olarak yeni istihdam fırsatları oluşturması açısından ekonomiler için önemli bir avantajdır.

Endüstrilerde oluşan birçok atığın ekonomik değeri bulunmaktadır. Üretim süreçlerinde orijinal hammadde yerine, ikincil hammadde kullanımıyla işletmeler maliyetlerinde önemli ölçüde düşüş sağlayabilecek ve karlılık düzeylerini artıracılabileceklerdir. Bu yüzden, daha fazla ikincil hammadde kullanımı gerekmektedir.

Analiz sonucunda ulaşılan bulgulara göre;

- Firmaların yaklaşık olarak yarısının ISO 14001 Sertifikası bulunmaktadır. Bu firmaların tümünün kaynak verimliliklerinin yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmada dikkat çeken nokta, ISO 14001 Sertifikası olmayan çoğu firmanın da kaynak verimlilikleri iyi ve yüksek derecede çıkmıştır. Bunun nedeninin firmaların sahip olduğu diğer sertifikalar olduğu, açığı bu şekilde kapattıkları düşünülmektedir.
- Atık yönetimi hiyerarşisinde de görüldüğü üzere, sırasıyla; atıklar yeniden kullanılmalı, geri dönüştürülmelidir. Bu şekilde değerlendirilemeyen atıklar enerji olarak geri kazanılmalı ya da bertaraf edilmelidir.
- Hammadde kullanımının azaltılmasının sonucunda daha az atık oluşmaktadır. Atık miktarı düştüğünde düzenli depolamaya giden atık miktarı da azalmaktadır. Hammadde maliyetlerinin azalması ve depolama bedelinden sağlanan tasarruf sayesinde maliyetler düşmekte ve tüm bunlar kaynak verimliliğine olanak sağlamaktadır.
- İşletmeler, üretim süreçlerindeki hammadde miktarını azaltmak için proses değişikliği yapabilmektedirler. Bunu, en yeni teknolojiyi içeren ekipman/teçhizatın prosese dahil edilmesiyle gerçekleştirilebilmekte, dolayısıyla süreçlerinde kaynak verimliliği oluşturabilmektedirler.

- Ambalaj malzemesi, üretim prosesine dahil olmayan bir girdidir. Bu, satış maliyetleri üzerinden değerlendirilmesi gereken bir konudur.
- Ürünlerin ambalajlanması doğrudan üretim maliyetleri içinde yer almamaktadır.
- Üretim başlamadan önce ve sonrasında depolamanın doğru yapılması, hem hammaddeler hem de ürünlerde oluşan kaybı önlemektedir. Bu durum da, kaynak verimliliğini olumlu etkilemektedir.
- Depolamanın doğru yapılması, kaynak verimliliğini doğrudan etkileyen bir faktördür. Depolama alanlarının dış etkenlerden korunması bilgisi olan firmaların yaklaşık tamamının yüksek ve iyi derecede verimli olduğu tespit edilmiştir.

Atıklar, işletmelerin maliyetlerinde düşüş sağlayarak verimliliklerini ve karlılıklarını artırmakta ve dolayısıyla önemli bir ekonomik destek unsuru olmaktadır. Atıklarını doğru metotlarla toplayan, lisanslı tesislere göndererek uygun metotlarla değerlendirilmesini sağlayarak ekonomik döngüye katkı sunan işletmeler atık yönetimi süreçlerini başarıyla taçlandıran işletmelerdir.

Araştırmanın evrenini Tekirdağ tekstil endüstrisinde faaliyet gösteren işletmeler oluşturmaktadır. Gelecek çalışmalarda, tekstil üretiminin yoğunlaştığı diğer illerden birinde tekstil endüstrisindeki işletmeler üzerinde benzer bir araştırma yapılarak ulaşılan sonuçlar Tekirdağ ili ile karşılaştırılabilir. Yine, ülkemizde belirli bir sektör özelinde atık yönetimi ve kaynak verimliliği ilişkisi araştırılarak bu sektördeki durum tespit edilebilir.

Kaynakça

- Ardalı, Y., Aydın Er, B., ve Köksal, Ö. (Eylül 2020). TR83 Bölgesi Kaynak Verimliliği İhtiyaç Analizi Raporu. Erişim: 19.03.2022, https://oka.ka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/tr83-bolgesi-kaynak-verimliliği-ihhtiyac-analiz-raporu_oka.pdf (Erişim Tarihi: 02.01.2022).
- Atcı, F. ve Ergülen, A. (2020). Toplam Kalite, Çevre ve Sıfır Atık Yönetimi; Yaklaşımlar, Kazanımlar ve Eleştiriler. Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24(2), 299-328. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/866592>
- Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2015). *T. C. Resmi Gazete*, 29314, 2 Nisan 2015.
- Bayrak, S. (2019). *Kentsel Katı Atık Yönetiminde Panel Veri Yöntemiyle Maliyet Analizi: İzmir İlçe Belediyeleri Örneği*, (Doktora Tezi), İzmir: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Contet, P., ve König, U. (2012). Guide to Resource Efficiency in Manufacturing (Greenovatel Europe). Belgium, https://greenovate-europe.eu/wp-content/uploads/2020/06/Guide-to-resource-efficient-manufacturing_Remake.pdf (Erişim Tarihi: 05.12. 2021).
- Çevre Kanunu. (1983). *T. C. Resmi Gazete*, 18132, 11 Ağustos 1983.
- Derbali, A. ve Toumi, O. (2014). “The Management of Industrial Waste by Recycling in Tunisia” [Elektronik Sürüm]. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 7 (2), 140-154.
- What is the Waste Hierarchy? <https://ismwaste.co.uk/help/what-is-the-waste-hierarchy> (Erişim Tarihi: 03.05.2024)
- Fercoq, A., Lamouri, S. ve Carbone, V. (2016). “Lean/Green Integration Focused on Waste Reduction Techniques” *Journal of Cleaner Production*, 137, 567-578. [ScienceDirect, <https://www.sciencedirect.com>] (Erişim Tarihi: 27.01.2022)
- Gürarda, Ş. (2015). *Çevre Muhasebesi Açısından Düzenli Depolama Tesisi Uygulaması*. [Elektronik Sürüm]. Konya: Eğitim Yayınevi.

- Ho, F., Abdul-Rashid, S. H., Ghazilla, R. A. ve Woo, Y. L. (2019). "Resources Sustainability through Material Efficiency Strategies: An Insight Study of Electrical and Electronic Companies" *Resources*, 8 (2), 1-16. [MDPI, <https://www.mdpi.com>] (Erişim Tarihi: 11.10.2021).
- Karagözoğlu, M.B., Özyonar, F., Yılmaz, A. ve Atmaca, E. (2009). "Katı Atıkların Yeniden Kazanımı ve Önemi" [Bildiri]. *TÜRKAY 2009 Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu*, (Haziran 2009), İstanbul.
- Kıyak, B. (2021). Kaynak Verimliliği. *Güney Ege Kalkınma Ajansı*, 25, 4-6, Erişim: 15.02.2022, https://geka.gov.tr/uploads/current_publications_v/606ab7e79d856-geka-25-2021-r.pdf (Erişim Tarihi: 12.05.2022).
- Kırhoğlu, H. ve E. Fidan, M. (2010). "İşletmelerde Atık Yönetimi Ve Sakarya İlinde Bir Araştırma" [Elektronik Sürüm]. *Journal of Yaşar University*, 5 (20), 3453-3470.
- Küçükpelvan, H., Yarımtepe, C. C. Ve A. Öz, N. (2017). "Deri Atıksuyunun Arıtım Metotları" *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3 (1), 59-96. [DergiPark, <https://dergipark.org.tr>]
- Lifset R. ve Eckelman M. (2013). "Material Efficiency in a Multi-Material World" [Çok Malzemeli Bir Dünyada Malzeme Verimliliği]. [Elektronik Sürüm]. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 371 (1986), 1-13.
- Nafti, R., Miller, J., ve Vossoler, C. (2001). *KOBİ'ler İçin İşletme Verimliliğinin Artırılmasına Yönelik Çevre Yönetimi Kılavuzu* (Çev.: TMMOB, Çevre Mühendisleri Odası. Ankara: Kardelen Ofset. (2000).
- Öktem, B. (2016). "Geri Dönüşümün Üretim Maliyetlerine Etkisi ve Kağıt Karton Sektöründe Bir Uygulama". *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 359-381. <https://dergipark.org.tr>
- Özel, S. (2018). "Türkiye'de Deponi Alanlarının Sürdürülebilir Çevre Koruma ve Çevresel Etkilerine İlişkin Bir Değerlendirme". *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 13, 31-38. <https://doi.org/10.31590/ejosat.394890>
- Öztürk, E. Esra (2020). Korelasyon Analizi (r) Nedir? <https://www.veribilimiokulu.com/korelasyon-analizir-nedir/> (Erişim Tarihi: 12.06.2022).
- Sushil. (1995). "Waste Management: A Systems Perspective". *Industrial Management & Data Systems*, 90, 1-67. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.034>
- Tenikler, G. (2007). *Türkiye'de Tehlikeli Atık Yönetimi ve Avrupa Birliği Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Bir Analiz*, (Doktora Tezi), İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uyank, S. ve Çelikel, D. C. (2019). "Türk Tekstil Endüstrisi Genel Durumu". *Teknik Bilimleri Dergisi* 9 (1), 32-41. [DergiPark, <https://dergipark.org.tr/>]
- <https://www.epa.gov/recycle/recycling-basics-and-benefits> Recycling Basics and Benefits (Erişim Tarihi: 12.09.2022).

Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sunmuşlardır.

Çatışma beyanı

Makalenin yazarı, bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi ya da finansal kuruluş ile ilişkisi bulunmadığını dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

Destek ve teşekkür

Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.