



## Kabul Edilmiş Araştırma Makalesi (Düzenlenmemiş Sürüm)

## Accepted Research Article (Uncorrected Version)

<b>Makale Başlığı / Title</b>	Tekstil endüstrisi için geri dönüşüm ve önemi Recycling and importance for textile industry
<b>Yazarlar / Authors</b>	Merve TÜREMEN <sup>1</sup> , Aslı DEMİR <sup>2*</sup> , Esen ÖZDOĞAN <sup>3</sup>
<b>Referans No / Reference No</b>	PAJES-97253
<b>DOI</b>	10.5505/pajes.2018.97253

Bu PDF dosyası yukarıda bilgileri verilen kabul edilmiş araştırma makalesini içermektedir. Sayfa düzeni, dizgileme ve son inceleme işlemleri henüz tamamlanmamış olduğundan, bu düzenlenmemiş sürüm bazı üretim ve dizgi hataları içerebilir.

This PDF file contains the accepted research article whose information given above. Since copyediting, typesetting and final review processes are not completed yet, this uncorrected version may include some production and typesetting errors.



( i § - i a ¥ " - ° ® ¥ £ j ¥ ¥ ¥ Ç ¥ ¢ j © a j © ¥  
& j œ µ œ " ¥ © £ « \$ a ¥ a ¥ e j ' ° ¥ « ¥ ® ± " - ° ® µ

Merve TÜREMEN<sup>1</sup>, Asli DEMİR<sup>2\*</sup>, Esen ÖZDOĞAN<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Tekstil Mühendisliği Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye  
merve.turemen@gmail.com, asli.korkmaz@gmail.com, esen.ozdogan@ege.edu.tr

Geli Tarihi/Received 01.03.2018, Kabul Tarihi/Accepted 25.09.2018

doi: 10.5505/pajes.2018.97253

\* Y a z ı ı D o r a s p o n d a n t a u t h o r

Derleme Makalesi/Review Article

## Öz

Tekstil geçmişten günümüze kadar insanoğlunun üç temel ihtiyaçlarından biri olarak bilinmektedir. Tekstil ürünlerinin tüketimi, günümüzde modanın hızla gelişimi ve nüfus artışıyla birlikte artmıştır. Tekstil ürün ve işlemlerinde kaynakların korunması, atık sahaların azaltılma ihtiyacı, atık maliyeti ve üretim için ucuz hammadde ihtiyacı gibi zorlayıcı nedenlerle geri dönüşüm tüm dünyada giderek öneme sahiptir. Geri dönüşüm ile birlikte sosyal, ekonomik ve çevresel açıdan dünyaya önemli katkılar sağlanabilecektir. Birçok ülke bu konuda önlemler alarak endüstriyel bazda çalışmalarını hızlandırmıştır. Ülkemizde tekstil, önde gelen endüstriyel sektörlerden biri olması ve tekstil materyallerinin %95'ten daha fazlasının geri dönüştürülebilme, değerlendirilebilme imkânı olması nedeniyle oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada tekstilde geri dönüşüm konusunda genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tekstil, Geri dönüşüm, değerlendirme

## Abstract

Textiles are known to be one of the three basic needs of human beings as from the past to the present day. Consumption of textile products has increased along with the rapid development of fashion and population growth. Recycling with compelling reasons, such as the protection of resources in textile products and processes, the need to reduce waste areas, the cost of waste and the need for cheap raw materials for production, is increasingly prevalent throughout the world. With recycling, significant contributions to the world will be achieved in terms of social, economic and environmental aspects. Many countries have stepped up their work on industrial basis by taking precautions in this regard. Textile in our country has a very important place because it is one of the leading industrial sectors and more than 95% of textile materials can be recycled and evaluated. In this study, a general evaluation of recycling in textiles was made.

Keywords: Textile, Recycling, textile waste, waste

1 fi ¥ ® ¥

insanların üç temel ihtiyacı insanoğlunun varlığına katkıda bulunmasıdır. Önceleri sadece örtünme ve korunma için kullanılan tekstil, zamanla moda gibi, görünüm ve güzellik amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.

Ancak son yıllarda geri dönüşüm kavramında üretilen ürünleri içeren moda eilimleri dolayısıyla atık miktarı hızla artmaktadır [1].

Yaşam standartlarındaki değişim birlikte meydana gelen teknolojik gelişmelerin artmasıyla yaşam tarzının karmaşıklığı da artmaktadır. Özellikle tüketim ve üretim arasındaki farkın artmasıyla, çevresel sorunlar hızla artmaktadır. Çevresel zararların bilincine varılmasıyla, üreticiler gelecekteki enerji kaynaklarından etkin ve verimli bir şekilde yararlanmak için atık israfını yerine ekonomiyi destekleyen geri dönüşümünü konusunda belirli yöntemler geliştirmektedir [2]-[4].

Geri dönüşüm, herhangi bir eklemden kalmış atık malzemelerin geri dönüştürülmesi, farklı yöntemler

üretim sürecine katılması eklenmektedir. Böylece, atıkların değerlendirilmesiyle hammaddeye dönüştürülebilmekte ve geri dönüşümü mümkün olmaktadır [5].

Metal sektörden sonra tekstil, kimyasal ve enerji, tüketen aynı zamanda çok kirleten endüstri dallarından birisi de tekstil sektörüdür. Ürün haline gelene kadar tekstil materyallerine uygulanan dokuma, örme terbiye ve konfeksiyon gibi işlemler sonucunda atık miktarı artmaktadır [7].

Tekstil sektörü, gıda, madencilik ve enerji sektörleri ile birlikte temel ihtiyaç olması, üretim sürecinde yüksek maliyetli olması ve ihracat gelirleri içindeki yeri nedeniyle kalkınma sürecinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle tüketim ve üretim arasındaki farkın artmasıyla, çevresel sorunlar hızla artmaktadır. Çevresel zararların bilincine varılmasıyla, üreticiler gelecekteki enerji kaynaklarından etkin ve verimli bir şekilde yararlanmak için atık israfını yerine ekonomiyi destekleyen geri dönüşümünü konusunda belirli yöntemler geliştirmektedir [2]-[4].

Tüm olumsuz etkilerin sonuçları, çevresel etkilerin azaltılması ve kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak için geri dönüşümün yaygınlaştırılması gerekmektedir. Geri dönüşüm, herhangi bir eklemden kalmış atık malzemelerin geri dönüştürülmesi, farklı yöntemler



rastladı ı söz konusu yıldan yakılarak enerji elde edilmeekte sürekli bir artı oldu u dü olarak kullanılan tekstil kürün endüstriyel atık miktarının 50A merika'dan daha yaygın [3]rod ara oldu u o[11],[18].ad ır Polimerlerden elde edilen ısı d

Üret imdasilif, iplik,saça kuma, üstübu ve kadife tozu nedeniyle sıyakiell areakedil mesi i l gibi kat atıklar olmaktadır. Bu üretinatıklarının bir k, k, z, ... ad ır

ilenerek tekrarlif ve iplik haline getirilmekte ve tekstil Di er yöntemler ise; kullanır sanayiinde yeniden kullanımı, mak kullanılmayacak ürünlerin yeni dolgu malzemesi vaelifetra tozuda tutkall a olmadı ı atık depolama alanları ve ka it para yapımında kullanılarak kullanıma devami edileme s

Ekonomik refah seviyesinin yükselmesine paralel olarak dü üncesiyle saklanması i lemler

Türkiye' de giyim ali kanlıklar Her yeni üretimde su, enerji, kimyasal madde tüketilmekte ke s sürede giysiler dei tirilmekte ve kullanıu süreç her yeni ürün için tek azalmaktadır. Giysi kullanımı geri kazanılan tekstil atıkları ölkemizde 565 bin ton/yıl civ ürünler daha az enerji ile üretilebilmektedir. Bu nedendi or ta y çıkmaktadır. kazanım sayesinde su, kimyasal

Türkiye' dü üretimde getiril kazanım, edilebilmektedir[22].

ekolojik aça tla n sarıca köne nsenmeyerbir Ancak bazen geri dönü üm i lemi,

sektördür. Ayrıs a i hdam da yaratmakta petrol harcayabilir, emisy onlar

kapsamlı bir toplama a ı ile zarar verebilir, doymu bi ek şti iy

atıkları geri kazanım zinciri yaratabilir ve üretim tesis i y el

evsel atıklar bir l ar ad ad e ü r y e terli tedarik sa layamayabilir

yakla ık 1 milyon tonun üzerindönü üm planı bulmayı umut edetrek

tekstil atı ının ortaya çıktı bir yöntemin çevresel fayda ve mali

4 fi j @ ¥ ~ Ö a © - Ö a ° j © olmas ı da muhtemeldir. Bu nedeni

lk yakla ım orijinal formdaki ko ullu de erlendirme yöntemi nin

içermektedir. o k a r h a n ım n d i f l a n d a r a ç l a r ı d i r i l m e l i d e e r l e n

ürünleri, farklı yollarla geri Günümüzde do al liflerin yapıma k

ve geri kazanılabilir di er ü çe itlenmesi ve karı ımları ü r ü m d e

sürecinedahl olmaktadır. Öncelikle r geri dönü üm daha karma ık bir

veya malzeme bil el enderih ma l g d a r t m ı ve daha zor par ç a l l a n a t ı v

kuma cinsine, kalitesine ve h Ayr ı c a , l i f k a r ı ı m l a r ı n ı a y ı r ı l m a f a

edindikleri prestije göre ay ır y a p ı l m a k t a d ır. Buna r a m e n i r i g n e ç

geri dönü üm yakla ımında, kul endüstrisinin üretti i her eyle [3] a a ç e

temizlik i lemi n d e n h a s a n r ö z i e t i k y a c ı g e d i m e k t e .

olan ölkelere ya da afet bölgelerine gönderilmekte ve burada 5 ( i \$ ° ¥ ° á \$ ° š @ á 2 j ? j

kullanıma s [3],[13],[20]k t a d ır Üretim e s e n k u l l a n ı l d ı k t a n s o n r a m e y

kinici yakla ım ayırma i lemi n a t ı k l e k r s , t i l e n d ü s t r i s i n d e d a h a d i n e v

üretim atıklarının geri kazantemiz olarak de lekrsele n d i t e r m e k t e d

mekaniksel, kimyasal, enerji elde petrol türevi ürünlerden bi ente

çe itli yönteml [18], uygulanmakta edilmektedir. Bu ürünlerin geri

Mekaniksel yöntemde, toplanan yerine çpe terk edilmesi y nı müettelecek hammadde

ifonöz vb. makinalarla parçal için gereken petrol, kimyasal enerji vesu un da bo a r a i k g i

i lemler ile tekrasal i f a h a b e l m e a n l a m ı n a g e l m e k t e d i r . P o l i a m i d ,

Atıkların i lenmesi sonucunda polimerler do ka z a m a s k ü r a d i l i b r o z u

yapılabilmekte, do al hammad hafif oldukları için çöplük

karı tırılara klahiyolabilmektedir[20,21]s es e t u t m a k t [18] ı r l a r

Termo-mekaniksel yöntemde, poliamid, poliester gibi Do al lifler içerisinde en fazl

termoplasik lifler tekrargranül haline getirerek plastik ve lif olarak çözünebi len bir hammadde d

üretiminde k u [18]-[20]. l m a k t a d ır büyük miktarda suni gübre, pestisid vsu kullan

Kimyasal yöntemlerde, ile h a m m a d d e r g e r e k m e k t e , y e r a l t ı s u l a r ı k i r

veya ara ürüne ve bu ürünler ü r a k l a g e l e k t e y o u n o l d u u b ö l g e l e r d e , f a z l a

kullanıl [18]. D e n a c ı s ı r ı k t l e r i l e s e l ü c a n l ı l a r ı n s a l ı ı n ı d a C e r i u m s u z

hayvansal esaslı olanlardan k a z a n ı l m a p a m u k ü r e t i m i d e k u l l a n ı l m a s ı g e r e k

yöntemle poliester liflerinin suni gübre ve su m g e d i l c a k t ı n P a m u k d a

kimyasal yöntemler de ul un ma [20]. ad ır ü r e t i m i n d e k u l l a n ı l a n g ü b r e l e r n a n

Yüksek kalori de erleri nedeni s ız m a k e t a k i r l e n m e l e r i n e C e r i e k k a f ı a

kullanılabilir m e k t e d i r . B a z ı g e s a y e s i n d e b u o l u s u z e t k i l e r d e a z a l a c a k v e y a t a m a m e n y o k l e

katma de er elde edilememesi y o l a c a k t ı r . T ü r k i y e ö n e m l i b i e r n i d a

ihtiyaca r e v a p v e r e b i l e c e k n i t s o n y ı l l a r d a ö n t e r h a l i a t k ö r s u r u n d e k e d a r



- [15] Hawley J.M. "Textile recycling Institute of Technology, Master of Science Thesis Recycling Kansas State University," Woodhead Publishing Limited, UK, 2006.
- [16] Tekstil Sanayiinde Çevresel Konular. <http://www.bcm.org.tr/pdf/tekstil%20sanayiinde%20cevresel%20konular.pdf>, (11.12.2014)
- [17] European Commission Green Public Procurement, Textiles Background Product Report, [http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/textiles\\_GPP\\_background\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/textiles_GPP_background_report.pdf), 2008. (11.12.2014)
- [18] Altun . " Tekstil Geri Dönüşümü" Uşak İSO, 2011.
- [19] Dönmez ET, Türker, E. " Tekstil Sahip Oldu u Elektromanyetik Zolasyonu Özellikleri ile Tekstil ve Mühendis, 24(2), 106, 2017.
- [20] Ada ON, Kırımhan S. " Deniz Bölgesi 'nde Endüstriyel Katman Kazanımı" Fen ve Mühendislik Dergisi, 1(2), 4-8, 1999.
- [21] Hawley, J.M. " Digging for Diamonds: A Framework for Understanding Reclaimed Textile Production" *Clothing and Textiles Research Journal*, 24(3), 1-14, 2006.
- [22] Woolridge AC, Ward GD, Phillips PS, Collins Gandy S. " Life cycle assessment for reuse and recycling of waste textiles compared to use of virgin material: An UK energy saving perspective" *Conservation and Recycling*, 46(1), 94-103, 2006.
- [23] Sandina G M, Peters G M, " Environmental impact of textile reuse and recycling A review" *Journal of Cleaner Production*, 184, 353-365, 2018.
- [24] Youhanan L, " Environmental Assessment of Textile Material Recovery Techniques" *Industrial Ecology*, Royal
- [25] IIPC Tekstil Sanayii için En Uygun Teknikler (BAT) Referans Dökümanı ve İlgili Yönetim Sistemi, Integrated Pollution Prevention and Control (IIPC) Bureau, Türkiye Tekstil Terbiye Kurulu, 2003.
- [26] Yücel F., " Sürdürülebilirlik ve çevre korumanın ve ekonomik kalkışın birlikteliği" *Cukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(11), 100-120, 2003.
- [27] Türkmen N., " Sürdürülebilirlik ve Alternatif Üretim Yolları" *Akdeniz Sıfıat Dergisi*, 4(8), 5-11, 2014.
- [28] Ekstrom K.M, Salomon N., "Reuse and Recycling of Clothing and Textiles: A Network Approach", *Journal of Macromarketing*, 34(3), 389-401, 2014.
- [29] Tamer FK, Mohamed ED, "Recycling of Textiles", *J Textile Sci Eng*, 12, 2014.
- [30] Bukhari MA, Carrasco Gallego R, Ponce Gueto E, "Developing a national programme for textiles and clothing recovery", *Waste Management & Research Vol. 36(4)*, 321-331, 2018.
- [31] Curi K, Ekinçi E ve Kocasoy, Kati Atıkların ve Tıbbi Atıkların Değerlendirilmesi ve Dönüşümü, DPT Yayını, Ankara, 1998.
- [32] Allwood JM, Laursen SE, Rodríguez CM, Bocken NMP. " Well dressed, The present and the future of clothing and textile production" *Institute for the Manufacturing University of Cambridge*, 2006.