



**T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI**
ÇEVRE YÖNETİMİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SEKTÖREL ATIK KILAVUZLARI

TEKSTİL VE HAZIR GİYİM SEKTÖRÜ

SEKTÖREL ATIK KILAVUZLARI

TEKSTİL VE HAZIR GİYİM SEKTÖRÜ

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından desteklenen ve ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü tarafından yürütülen “ENDÜSTRİYEL ATIKLARIN SEKTÖREL YÖNETİMİ KAPSAMINDA ATIK ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN BELİRLENMESİ VE SEKTÖR KILAVUZLARININ HAZIRLANMASI” projesi kapsamında hazırlanmıştır.

ODTÜ, Çevre Mühendisliği Bölümü
2016, Ankara

Proje Yöneticisi:
Prof. Dr. Ülkü Yetiş

Tekstil Sektörü Grubu
Y.Doç. Dr. Derya Dursun Balcı
Çevre Müh. Özge Yücel
Çevre Müh. Ecem Bahçelioğlu

Proje Ekibi:
Prof. Dr. Filiz B. Dilek, Prof. Dr. Kahraman Ünlü
Y.Doç. Dr. Derya Dursun Balcı, Y.Doç. Dr.Evrin Çelik
Çevre Y. Müh. Mert Erkanlı, Çevre Y. Müh. Elif Küçük, Çevre Y. Müh. Tolga Pilevneli

Çevre Müh. Ecem Bahçelioğlu, Çevre Müh. Sarp Çelebi, Çevre Müh. Dilara Danacı, Çevre Müh. Cansu Demir, Çevre Müh. Kumru Kocaman, Çevre Müh. Pelin Yılmaz, Çevre Müh. Özge Yücel, Çevre Müh. Ruken D. Zaf
Danışman: Prof. Dr. Tanju Karanfil, Clemson University, Environmental Engineering and Earth Sciences Department, A.B.D.

İÇİNDEKİLER

1.0 GİRİŞ	5
2.0 TEKSTİL SEKTÖRÜ	7
3.0 TEKSTİL SEKTÖRÜNDE UYGULANAN SÜREÇLER.....	10
3.1 HAM MADDELER.....	10
3.1.1 LİFLER	10
3.1.2 KİMYASALLAR VE YARDIMCI MADDELER	12
3.2 İPLİK ÜRETİMİ	13
3.2.1 YÜN EĞİRME PROSESİ	13
3.2.2 PAMUK EĞİRME PROSESİ.....	14
3.3 KUMAŞ ÜRETİMİ.....	14
3.3.1 DOKUMA TEKSTİLLER	14
3.3.2 ÖRME TEKSTİLLER	15
3.3.3 ZEMİN ÖRTÜLERİ	15
3.3.3 NONWOVEN (DOKUSUZ) TEKSTİL ÜRÜNLERİ.....	16
3.4 TERBİYE PROSESLERİ.....	15
3.4.1 ÖN TERBİYE	17
3.4.2 BOYAMA.....	20
3.4.3 BASKI	27
3.4.4 YIKAMA	28
3.4.5 KURUTMA.....	29
3.4.6 BİTİM İŞLEMLERİ.....	29
3.4.7 KAPLAMA VE LAMİNASYON.....	31

3.5 NİHAİ ÜRÜNLERİN İMALATI.....	32
4.0 TEKSTİL SEKTÖRÜNDEN KAYNAKLANAN ATIKLAR.....	33
4.1 ATIK TÜRLERİ VE KODLARI	33
4.2 ATIK OLUŞUM KAYNAKLARI	49
5.0 ATIKLARIN ÖNLENMESİ VE EN AZA İNDİRGENMESİ	64
6.0 ATIKLARIN GERİ KAZANIMI VE BERTARAFI.....	103
7.0 İLAVE KAYNAKLAR VE REFERANSLAR	139

1.0 GİRİŞ

Sektörel Atık Yönetimi Kılavuzları dizisi, sanayi kaynaklı atıkların tanımlanması, doğru şekilde sınıflandırılması, atıkların önlenmesi/azaltılması ve uygun şekillerde geri kazanımı/bertarafı için öncelikle, atık üreticilerine ve T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) teşkilatına yol gösterici olması amacıyla hazırlanmaktadır. İlk dizisi, “LIFE06 TCY/TR/000292 HAWAMAN – Türkiye’de Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi”, ikinci dizisi “TÜBİTAK-KAMAG, 107G126, Türkiye’de Avrupa Birliği Çevre Mevzuatı İle Uyumlu Tehlikeli Atık Yönetimi” projesi kapsamında hazırlanan sektörel kılavuzlarda;

- atık üreticileri tarafından ÇŞB’ a yapılan beyanların kalitesinin artırılması,
- yapılan beyanların ÇŞB tarafından kontrolünün kolaylaştırılması,
- önleme/azaltma ve geri kazanım yoluyla ürettikleri atık miktarını düşürmek isteyen atık üreticilerine yol gösterilmesi ve
- atıklara en uygun bertaraf yönteminin seçiminde hem atık üreticilerine hem de İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüklerine destek verilmesi,

hedeflenmektedir.

ÇŞB tarafından desteklenen ve 2016 yılında gerçekleştirilen “Endüstriyel Atıkların Sektörel Yönetimi Kapsamında Atık Üretim Faktörlerinin

Belirlenmesi ve Sektör Kılavuzlarının Hazırlanması” başlıklı proje kapsamında, üçüncü dizi olarak aşağıda sıralanan sektörler için Sektörel Atık Kılavuzları hazırlanmıştır:

- Boya üretimi
- Deri sektörü
- Boyama-vernikleme
- Galvaniz kaplama
- Tekstil ve hazır giyim sektörü
- Ağaç, ağaç ürünleri ve mobilya imalatı sektörü
- Petrol rafinasyonu
- Petrokimya
- Termik santraller
- Birincil/ikincil alüminyum üretimi
- Akü geri kazanımı

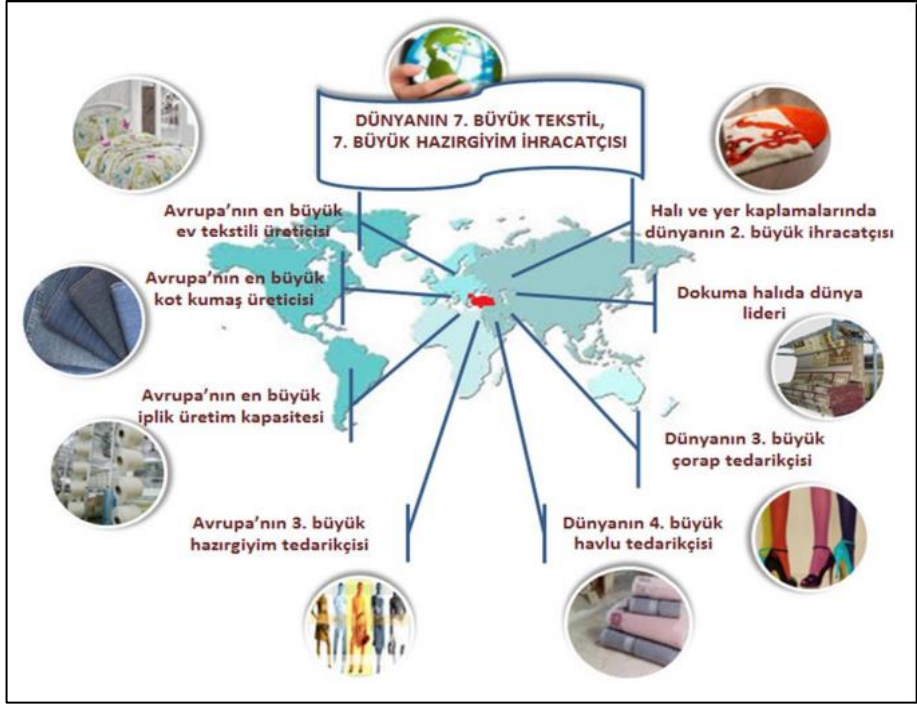
NACE Rev.2 Ekonomik Faaliyet Sınıflaması sistemine göre “13.10 - tekstil elyafının hazırlanması ve bükülmesi, 13.20 - dokuma ve 13.30 - tekstil ürünlerinin bitirilmesi” kategorisinde olan tekstil ve hazır giyim sektörünü ele alan bu kılavuz kapsamında; öncelikle, sektörde uygulanan olan süreçler ele alınmış, daha sonra bu süreçlerde atık üretimine neden olan noktalar belirlenmiş ve bu atıkların sınıflandırılmaları ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Ardından, tekstil ve hazır giyim sektöründe uygulanabilecek atıkların önlenmesi ve azaltılması uygulamaları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Son olarak, atıkların önlenemediği ya da azaltılmadığı durumlar için sektörden kaynaklanan atıklara uygulanabilecek geri kazanım ve bertaraf yöntemleri irdelenmiştir.

2.0 TEKSTİL SEKTÖRÜ

Ülkemizin en önemli sektörlerinden birisi olan tekstil sektörünün üretim faaliyetine Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde rastlamak mümkündür. İplik üretimi Kahramanmaraş, İstanbul, Adıyaman, Gaziantep, Bursa gibi illerde yoğun olarak yapılırken, Denizli'de havlu, bornoz, ev tekstili imalatı; Uşak'ta iplik, battaniye, geri dönüşüm; Çorlu ve Çerkezköy'de terbiye; Adana'da pamuklu dokuma ve terbiye; Gaziantep'te polipropilen, dokusuz yüzey, makine halıcılığı; İstanbul'da konfeksiyon ve örme üretimi ön plana çıkmaktadır [1].

Tekstil ve hazır giyim sektöründe Türkiye, Gümrük Birliği Anlaşması'nın getirdiği avantajlar, büyük pazarlara yakınlık, kalifiye insan kaynağı ve tedarik zincirinin güçlü olması gibi sebeplerle dünyanın en rekabetçi ülkeleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de tekstil sektörü üretim büyüklüğü, yarattığı istihdam, üretim sürecinde yaratmış olduğu katma değer ve ihracat potansiyeliyle ülke ekonomisi adına önemli bir sanayi dalıdır [2].

Türkiye, Avrupa ve Dünya'da da tekstil üretim ve ihracatı alanında önemli bir yere sahiptir. Tekstil terbiye alt sektöründe Türkiye Avrupa'nın en büyük, Dünya'nın Çin ve Hindistan'dan sonra üçüncü büyük üretim kapasitesine sahiptir. Ev tekstilinde ise Avrupa'nın en büyük, Dünya'nın ise dördüncü büyük üreticisidir. Türkiye'nin Dünya tekstil sanayindeki konumu Şekil 1'de özetlenmektedir.



Şekil 1. Türkiye'de Tekstil Sektörü [2]

Türkiye, 2014 yılında dünya tekstil ve konfeksiyon ihracatının % 4'ünü gerçekleştirerek 6. sırada yer almıştır. Sektörde ihracatta ilk sırayı yaklaşık %41'lik pay ile Çin alırken, Çin'i sırasıyla Hindistan (%5,4), İtalya (%5,3) ve Almanya (%5) izlemiştir [3].

Tekstil ve konfeksiyon sektörü 2014 yılında 29,5 milyar dolar ile Türkiye ihracatının % 18,7'sini gerçekleştirerek ekonomide önemli bir konuma sahip olmuştur. Geçmiş dönemlere bakıldığında bu oran 1995

Tekstil ve Hazır Giyim Sektörü

yılında % 40,7 iken 2005 yılında % 26'ya, 2010 yılında ise % 19,3'e kadar gerilemiştir. Aynı süreçte sektörün dünya ticaretindeki payı da önemli ölçüde azalmıştır. 1995 yılında %7 olan sektör payı 2014 yılında % 4,6'ya kadar gerilemiştir [3].

Türkiye, dünya ülkeleri arasında Çin ve Hindistan'dan sonra tekstil ve konfeksiyon ürünlerinde en fazla dış ticaret fazlası veren yani ihracat miktarı ithalatından daha büyük olan 3. ülke olmuştur.

3.0 TEKSTİL SEKTÖRÜNDE UYGULANAN SÜREÇLER

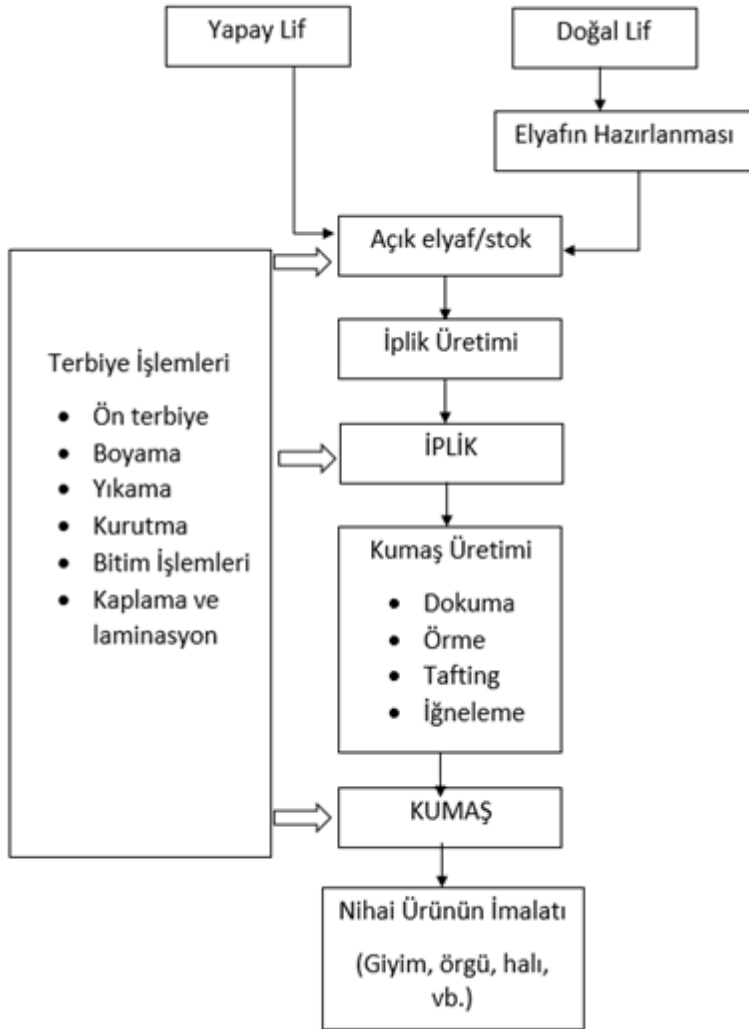
Tekstil sektörünün üretim aşaması uzun ve karmaşık bir zincire sahiptir. Üretim sürecinin ilk basamağı, ham elyafın üretilmesi ya da hasadı ile başlar. Bu sektördeki proseslerin temelini “terbiye işlemleri” olarak nitelendirilen işlemler (ön terbiye, boyama, baskı, bitim işlemleri, kaplamalar, yıkama ve kurutma) oluşturmaktadır. Terbiye işlemleri nihai kullanıcının ihtiyaçlarına bağlı olarak üretim sürecinin herhangi bir aşamasında uygulanabilir [4]. Üretim proseslerinin akım şeması **Şekil 2’**de verilmiştir.

3.1 HAM MADDELER

3.1.1. Lifler

Tekstilde kullanılan lifler doğal ve sentetik lifler olmak üzere ikiye ayrılır. Sentetik lifler petrokimyasal kaynaklı saf sentetik materyalleri ve ağaç lifinden elde edilen rejenere selülozik materyalleri kapsamaktadırlar. Lifler kökenlerine ve saflıklarına bağlı olarak **Tablo 1’**de gösterildiği şekilde sınıflandırılmaktadır.

Ham maddelerin hazırlanması sürecinde, yabancı maddelerin ham liflerden uzaklaştırılması için yapılan yıkama işlemleri sırasında yüksek yoğunlukta organik madde, kir ve diğer kirleticiler içeren bir atık su oluşmaktadır. Ayrıca, geri kazanım ve geri dönüşüm proseslerinin etkililiğine bağlı olarak deterjanlar da bulunabilir [5].



Şekil 2. Tekstil sektörü üretim akım şeması [5]

Tablo 1. Liflerin Kaynaklarına göre sınıflandırılması [4]

Doğal kaynaklı lifler	Hayvansal kaynaklı	Yapak, Kıl, İpek	
	Bitkisel kaynaklı	Pamuk, Kenevir, Keten, Rami, Jüt	
	Mineral kaynaklı	Asbest	
	Doğal polimer lifler		
Sentetik lifler	Sentetik polimer lifler	İnorganik polimerler	<ul style="list-style-type: none">• Metal Elyaf• Cam
		Organik polimerler	<ul style="list-style-type: none">• Akrilik• Elastan• Poliamid• Polyester• Polipropilen

3.1.2. Kimyasallar ve yardımcı maddeler

Tekstil endüstrisinde çok sayıda organik boya/pigment ve yardımcı maddeler kullanılır. Kullanılan maddeler temel olarak:

- Boyar maddeler ve pigmentler
- İnorganik kimyasallar, organik indirgen/yükseltgen maddeler ve alifatik organik asitler
- Bu maddeler dışında kalan, içeriği tam olarak bilinmeyen yardımcı organik maddelerdir [5].

3.2 İPLİK ÜRETİMİ

Tekstil ürünlerinin büyük bir kısmı, tamamen doğal liflerden veya tamamen sentetik olan lifler ile doğal ve sentetik liflerin karışımıyla elde edilen liflerden üretilmektedir. Yalnızca kaygan yüzeyli spor giysiler gibi bazı konfeksiyon ürünleri tamamen filament ipliklerden yapılmaktadırlar [4].

Kesikli liflerin tekstil sanayii için uygun iplikler haline dönüştürüldüğü işlem ikincil eğirme olarak geçmektedir. Yün eğirme ve pamuk eğirme olmak üzere iki temel eğirme yöntemi bulunmaktadır.

Eğirme prosesi sırasında liflere uygulanan kondisyonlama maddeleri ve harman yağları gibi hazırlama maddeleri, tekstil zincirinin daha sonraki adımlarında önemli çevresel sorunlara neden olmaktadır; dolayısıyla boyama öncesinde tamamen yok edilmelidir [5].

3.2.1. Yün eğirme prosesi

Bu proses yün ve yün karışımı ipliklerin üretiminde kullanılmaktadır. Yün eğirme yönteminde kamgarn ve ştrayhgarn işlemleri olarak bir ayırım yapılabilmektedir. Kamgarn eğirme işleminde, daha kaliteli ve daha uzun lifler; Ştrayhgarn eğirme sisteminde ise, daha kısa lifler kullanılmaktadır.

Daha sonra elde edilen ipliğe (eğer gerekiyorsa) katlı büküm verilmekte ve son olarak da iplikler bobinleme adı verilen işlem sayesinde takip eden işlemlere (boyama, dokuma, tafting, vs.) hazırlanmaktadır [4].

3.2.2. Pamuk eğirme prosesi

Bu proses genellikle pamuk lifleri ve sentetik lifler için kullanılmaktadır. Pamuk lifleri ilk olarak açma ve temizleme işlemlerinden geçirilmektedir. Daha sonra sırasıyla taraklama, tarama, çekim, fitil oluşturma, eğirme, katlı büküm ve bobinleme adımları uygulanmaktadır [4].

3.3. KUMAŞ ÜRETİMİ

Kumaş üretimi için kesikli elyaflardan eğrilmiş iplikler ve filament iplikler hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu hammaddeler, çeşitli işlemler uygulanarak; dokuma tekstillere, örme tekstillere, zemin örtülerine ve nonwoven (dokusuz) kumaşlara dönüştürülmektedir [4].

3.3.1. Dokuma tekstiller

Dokuma işleminden önce ipliklerin dokumaya hazır hale getirilebilmesi için çözgü çekme ve haşılama işlemleri uygulanmaktadır [4].

- Çözgü çekme: Bu işlem ile dokuma işleminden önce çözgü iplikleri leventlere sarılmaktadırlar.
- Haşılama: Çözgü çekme işleminden sonra, dokuma sırasında çözgü ipliklerini kayganlaştırmak ve korumak için haşıl maddelerin uygulanmakta; haşıl maddelerinin terbiye işlemi öncesinde uzaklaştırılması gerekmektedir. Uzaklaştırma işlemi sonucunda yüksek miktarda atıksu yükü oluşmaktadır. Dokuma kumaşlarda haşıl maddeleri, atıksudaki toplam KOİ yükünün % 30-70'ini oluşturabilmektedir.

- Dokuma: Tezgah veya dokuma makinası kullanılarak çözgü ve atkı ipliklerinin birbirleriyle bir örgü düzeni oluşturacak şekilde bağlanması ile dokuma kumaş elde edilme işlemidir.

3.3.2. Örme tekstiller

Örme tekstil üretiminde parafinleme ve sonrasında örme işlemi uygulanmaktadır. Parafinleme, örmenin daha yüksek hızlarda yapılabilmesini sağlamak ve ipliği mekanik etkilerden korumak için yapılan kayganlaştırma veya mumlama işlemidir. Örme aşamasında, ipliklerin bir dizi iğne yardımıyla birbirine bağlanmaktadır. Bu mekanik işlemde, iğnelerin ve örme makinesinin diğer parçalarının yağlanması için yaygın olarak madeni yağlar kullanılmaktadır. Kullanılan yağ miktarı, örme makinesinin teknolojisine ve iğnelerin hızına bağlıdır [4].

3.3.3. Zemin örtüleri

Bu özel kumaş sınıfı, görsel açıdan birkaç tabakadan oluşan kompozit ürünlerin üretimi şeklinde tanımlanabilir. Zemin örtüleri tafting halılar, iğneleme halılar ve dokuma halıların üretimi için üç alt başlık altında incelenebilir [4].

- Tafting halıların üretimi; Tafting prosesinde, polipropilen, polyester veya jütten oluşan dokunmuş veya dokusuz yüzey taşıyıcı materyaline, hav ipliği iğneler ile alt katman boyunca geçirilir. Bunu izleyen üretim prosesleri boyunca, hav ipliği uygulamalı kaplama yoluyla halının sırtına tutturulur.
- İğneleme halıların üretimi; Lifler birbirlerine zikzak oluşturacak şekilde konumlandırılarak iğneler yardımıyla birbirine tutturulur. Bu tutturma işlemi, bağlayıcı kimyasallarla

sabitlenir.. Bunlara farklı sırt kaplamaları (tekstil kaplama, köpük, ağır kaplama) uygulanabilir. Liflerin kalıcı bir şekilde yapıştırılması için, ıgnelene ana kaplama malzemesi termal veya kimyasal işleme tabi tutulur.

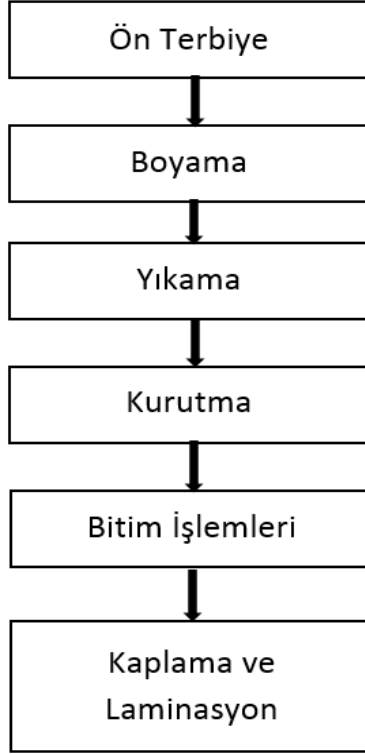
- Dokuma halıların üretimi; Dokuma halıların üretim süreçleri, başka herhangi bir dokumanın üretimiyle aynıdır. Halı dokumada kaba iplik türleri kullanıldığı için çözgü iplikleri normalde haşılanmaz. Dokuma halılara sabitleyici bir sırt kaplaması yapılır [4].

3.3.4. Nonwoven (Dokusuz) tekstil ürünleri

İplik işleme gibi bir ara basamağı olmaksızın imal edilen tekstil ürünlerdir. Nonwoven yüzey, kesikli veya filament halde liflerden oluşturulmuş fakat ipliğe dönüştürülmemiş, bağlama teknikleri kullanılarak bağlanmış özel bir kumaş türüdür [4].

3.4. TERBİYE PROSELERİ

Terbiye işlemleri, nihai kullanıcının ihtiyaçlarına bağlı olarak üretim sürecinin herhangi bir aşamasında uygulanabilen birim prosesler olarak tanımlanır. Terbiye işlemlerinin akış şeması Şekil 3’de verilmiştir. İşlem basamakları devam eden bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılmıştır [5].



Şekil 3. Terbiye işlemleri akım şeması

3.4.1. Ön Terbiye

Tekstil terbiyesinin başlangıcında diğer terbiye işlemlerine hazırlık olarak materyalin görünümünü güzelleştirmek ve hidrofobik (su itici) karakterli maddelerin uzaklaştırılması için yapılan işlemlerin tümüne birden ön terbiye işlemi denir [6]. Ön terbiye işlemleri boyama prosesinin hemen öncesinde yer almalıdır.

Ön terbiye işlemleri ile;

- Liflerin üniform yapısını, hidrofilye özelliklerini ve boyarmadde ve terbiye maddelerine olan yatkınlığını arttırmak amacıyla yabancı maddelerden arındırılması,
- Liflerin boyar maddeleri eşit bir şekilde emebilme yeteneğinin iyileştirilmesi,
- Sentetik liflerde oluşan iç gerilimlerin azaltılması

amaçlanmaktadır.

Ön terbiye işlemleri elde edilecek ürüne (pamuklu, ipek, yünlölü, sentetik), liflerin bulunduğu forma (dokuma, örme, dokusuz vb.) ve terbiye edilmesi gereken miktara göre farklılıklar gösterirler. Ön terbiye işlemleri genellikle boyama işlemlerinde kullanılan ekipmanlar ile aynı türde ekipmanlar kullanılarak gerçekleştirilir. Ön terbiye işlemlerinin detayları pamuklu, yünlölü, ipekli ve sentetik lifler için aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Pamuklu ve selüloz liflerin ön terbiyesi

Pamuklu liflerin ön terbiyesinde genel olarak beş işlem uygulanmaktadır. Bunlar alazlama, haşıl sökme, pişirme, merserizasyon ve ağartma olarak sıralanabilir. Haşıl sökme işleminde liflerin yabancı maddelerden arındırılması amacı ile kimyasallar ve enzimler aracılığı ile yıkama yapılır. Yüksek miktarda kimyasal madde ve su tüketimi olan bu aşamada haşıl türüne göre farklı teknikler kullanılmakta, liflerin dayanıklılığı ve boya tutma kapasitesinin arttırılması hedeflenmektedir. Merserizasyon işlemi genel olarak kostik ile liflerin reaksiyonu sonucunda gerçekleştirilir. Çektirme, gerdirme, stabilizasyon, nötralizasyon ve yıkama gibi alt basamaklardan oluşan merserizasyon işlemi bazı durumlarda amonyak ile de yapılabilmektedir. Pişirme işleminde liflerde bulunabilecek yağlar, pektinler, proteinler, inorganik maddelerin ekstraksiyonu hedeflenir. Bu işlemde alkali maddeler ile birlikte noniyonik, aniyonik deterjanlar ve EDTA gibi çeşitli katkı kimyasalları kullanılmaktadır. Ağartma işlemi liflerin boyanmadan önce orijinal renginin giderilmesi için gereklidir. Bu işlemde kullanılan ağartıcılar hidrojen peroksit, sodyum hipoklorit ve sodyum klorittir.

Yünlü liflerin ön terbiyesi

Yünlü liflerin ön terbiyesinde genel olarak dört işlem uygulanmaktadır. Bunlar karbonizasyon, yıkama, dinkleme ve ağartma olarak sıralanabilir. Karbonizasyonda mekanik olarak giderilemeyen bitkisel kalıntılar, sülfürik asit aracılığı ile giderilmeye çalışılır. Sülfürik asit solüsyonunda bekletilen lifler, sıkılıp kurutulduktan sonra yıkama aşamasına alınarak liflerin içindeki safsızlıklar giderilir. Dinkleme işlemi genellikle karbonizasyonun ardından gerçekleştirilir. Pamuklu

liflerde olduğu gibi yünlü liflerin de ağartma işlemine tabi tutulması gerekir.

İpek liflerin ön terbiyesi

İpek liflerinin boyamaya hazırlanması amacı ile içinde bulunan serisin maddesinin giderilmesi gerekir. Genellikle alkali solüsyonlar kullanılarak yapılan yıkama işleminin ardından ipek liflerinin ağırlığını arttırmak için mineraller ya da vinil manomerler uygulanmaktadır.

Sentetik materyallerin ön terbiyesi

Sentetik materyallerin ön terbiyesi yıkama ve termal fiksaj işlemlerini içerir.

3.4.2. Boyama

Boyama, tekstil ürünlerinde iyi bir görünüm elde etmek ve ürünlerin nihai kullanımlarına uygun olarak üniform renklendirmesini sağlamak amacıyla gerçekleştirilen işlemdir. Tekstil boyamacılığında çok sayıda farklı kimyasal maddenin ve yardımcı maddelerin (asitler, tuzlar, indirgen maddeler, vb.) kullanılmaktadır [5].

Mevcut boyama teknikleri aşağıda verilmiştir;

- Kütle boyama/jel boyama ile üretim sürecinde sentetik life boya ilave edilerek boyama yapılmaktadır.

- Pigment boyama ile suda çözünmeyen ve liflere karşı afinitesi olmayan pigment boyanın tekstil yüzeyinde biriktirilip daha sonra binder ile sabitlenmesi ile boyama yapılmaktadır.
- Çözünen veya kısmen çözünen boyanın liflerin içine difüz edilerek boyama yapılması sağlanmaktadır.

Boyama işlemi kesikli veya sürekli/yarı sürekli şekillerde yapılabilmektedir. Ürünün çeşidine, boyanın tipine, mevcut ekipman durumuna ve maliyete bağlı olarak iki proses arasında seçim yapılır. Kesikli ve sürekli boyamaların her ikisi de aşağıda belirtilen süreçleri takip etmektedir [4].

- Boyanın hazırlanması
- Boyama
- Sabitleme
- Yıkama ve kurutma

Kesikli proseslerde boyanacak materyaller ile boya solüsyonunun ve diğer kimyasalların bir reaktörün içerisinde belirli süre teması sağlanır. Boyama işlemi boyaların liflerin yüzeyine adsorbe olması ile başlayıp ardından boyanın liflerin içine difüz etmesi ile devam eder. İstenen renge ulaşıldığında boya banyosu deşarj edilir ve ardından boyanan materyaller yıkanarak fazlalık boyalar ve kimyasallar uzaklaştırılır. Sürekli proseslerde ise tekstil malzemesi boya ile doldurulmuş olan bir daldırma teknesine sürekli beslenir. Malzemeler silindirler etrafından geçerken boyanın bir miktarını absorbe ederler. Fazlalık boya yine teknenin içine geri gelir.

Boyanın sabitlemesi genellikle kimyasal veya ısı (buhar ya da kuru) kullanarak gerçekleştirilir. Sabitlemenin ardından ise son işlem olan yıkama ve kurutma yapılmaktadır.

Bu proseste kullanılan boya türleri, ürünün cinsine göre (selülozik, yünlü, ipek, sentetik) farklılık göstermektedir. Kullanılan boya türüne göre boyaların kimyasal içerikleri ve uygulama yöntemi de değişmektedir.

Selülozik liflerin boyanması

Selülozik liflerin boyanmasında reaktif, direkt, azoik, Vat ve sülfürlü boyalar tercih edilmektedir. Kullanılan kimyasallar, yardımcı maddeler ve uygulama yöntemleri tercih edilen boya türüne göre farklılık göstermektedir. Tablo 2 Selüloz lifleri için yaygın olarak uygulanan yöntemleri özetlemektedir.

Tablo 2.Selülöz lifleri için uygulanan en yaygın boyarmaddeler ve boyama teknikleri [5]

Boyarmadde	Kimyasal ve yardımcı maddeler/tipik uygulama koşulları	Teknik
Reaktif	<ul style="list-style-type: none">• NaCO₃ ve/veya NaOH ilavesi; pH 9,5 - 11,5• TuzFlotte alımını arttırmak amacıyla tuz kullanılır (düşük afiniteli boyalar ve koyu tonlar için daha yüksek konsantrasyonlar kullanılır).• Aplikasyon sıcaklığı: 40 °C - 80 °C• Flotteye genellikle üre ya da	Kesikli Pad-batch Pad-steam Pad-dry

Boyarmadde	Kimyasal ve yardımcı maddeler/tipik uygulama koşulları	Teknik
	<p>siyanoguanidin eklenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Boyama sonrası, materyal fikse olmamış boyanın uzaklaştırılması için sabun/yüzeyaktif madde ilavesiyle yıkanır, durulanır. 	
Direk	<ul style="list-style-type: none"> Flotte alımını arttırmak amacıyla tuz kullanılır. Islatıcı/dispergator olarak non-iyonik ve anyonik yüzeyaktif maddelerin karışımları kullanılır. Yaş haslıkların geliştirilmesi için genellikle katyonik fiksatorler ve formaldehit ürünleri kullanılabilir. 	<p>Kesikli/ Çektirme Pad-batch Pad-jig Pad-steam</p>
Küp (veya küpe)	<ul style="list-style-type: none"> Boyanın sodyum leuko formuna dönüştürülmesi için, alkali ve indirgen maddeler (sodyumdiyonit, sülfoksilik asit türevleri, tiyoüredioksit ve diğer organik indirgen maddeler) kullanılır. Parçalanabilirliği zayıf dispergatorler bulunur. Bazı durumlarda egaliz maddeleri gerekebilir. Sıcaklık, alkali ve tuz gereksinimleri boyanın yapısına bağlı olarak değişmektedir. Boya, H₂O₂ kullanılarak oksidasyon yoluyla fikse edilir Art işlem: zayıf alkali yıkama banyosunda kaynama sıcaklığında uygulanır. 	<p>Kesikli Pad-steam</p>

Boyarmadde	Kimyasal ve yardımcı maddeler/tipik uygulama koşulları	Teknik
	<ul style="list-style-type: none">• Kesiksiz işlemlerde, anti-migrasyon ve ıslatıcı maddeler kullanılır.	
Kükürt boya	<ul style="list-style-type: none">• Boyanın suda çözünür hale gelmesi için indirgen maddeler (Na_2S, NaHS, indirgen maddelerin glikoz esaslı maddelerle kombinasyonları) ve alkali kullanılır.• Kesikli boyamada, dispergatörler ve kompleks oluşturucu maddeler kullanılır.• Sıcaklık, 60–110°C civarındadır.• Oksidasyon hidrojenperoksit, bromat ve iyodat ile gerçekleştirilir.	Kesikli Pad-steam Pad-dry/pad-steam
Azo-boya	<ul style="list-style-type: none">• Naftolat bileşikleri kullanılır (sud kostik ve bazı durumlarda formaldehit ilavesi gerekir)• İnkişaf adımı (materyal soğuk inkişaf flottesinden geçirilir, ya da inkişaf flottesini boyama makinesi içinde hareketsiz duran materyal içinden sirküle edilir).	Kesikli Emdirme

Yün liflerin boyanması

Yün lifler; asit boyaları, metal kompleks boyaları, krom boyaları ve reaktif boyalar ile boyanabilirler. Tablo 3 yün liflerin boyanmasında yaygın olarak kullanılan yöntemleri özetlemektedir.

Tablo 3.Yün liflerin boyanmasında en sık kullanılan boyarmadde ve teknikler [5]

Boyarmadde	Kimyasal maddeler ve yardımcı maddeler/ Tipik uygulama koşulları	Teknik
Asit boyalar (metal içermeyen)	<ul style="list-style-type: none"> • Egalizasyon tipi boyalar için kuvvetli asidik ortam (formik asitle) • Yarı dinkleme tipi boyalar için hafif asidik ortam (asetik asitle) • Dinkleme tipi boyalar için daha nötr bir ortam (asetik asit ve sodyumasetat, ya da amonyumsülfat ile) • Tuz: sodyumsülfat ya da amonyumsülfat • Egalizasyon tipi boyalarda tuz ve formik asit dışında herhangi bir egaliz maddesi eklemeye gerek yoktur. 	Kesikli boyama
Krom boyalar (mordan)	<ul style="list-style-type: none"> • pH: 3 - 4,5 • Sodyum sülfat • Asetik asit, formik asit (tartarik asit ve laktik asit de kullanılabilir) • İndirgen maddeler: sodyum tiyosülfat, Na veya K dikromat 	Kesikli boyama (kromlama yöntemi)
1:1 metal kompleks boyaları	<ul style="list-style-type: none"> • pH: 1,8-2,5 (alkanoletoksilatlar gibi yardımcı maddelerin ilavesiyle pH 2,5) • Sülfirik asit ya da formik asit • Tuz: sodyumsülfat • Son durulama banyosuna amonyak ya da sodyumasetat eklenebilir. 	Kesikli boyama
1:2 metal	<ul style="list-style-type: none"> • pH: 4,5-7 	Kesikli

Boyarmadde	Kimyasal maddeler ve yardımcı maddeler/ Tipik uygulama koşulları	Teknik
kompleks boyaları	<ul style="list-style-type: none">• Amonyum sülfat ya da amonyum asetat• Egaliz maddeleri (non-iyonik, iyonik ve amfoterik yüzey aktif maddeler)	boyama
Reaktif boyalar	<ul style="list-style-type: none">• pH 4,5-7 arası• Formik asit ya da asetik asit egaliz maddesi• Yüksek haslıklar için amonyak ile art işlem	Kesikli boyama

İpek liflerin boyanması

İpek lifleri, metal kompleks boyaları hariç, yünün boyanmasında kullanılan boyalarla boyanabilmektedir. Buna ek olarak, direkt boyalar da kullanılabilir. Boyama pH'ı, yün boyamacılığına göre biraz daha yüksektir.

Sentetik liflerin boyanması

Kullanılan sentetik liflerin türüne göre uygulanacak boya türleri, uygulama koşulları, kimyasal türleri ve uygulama metotları önemli farklılıklar göstermektedir.

3.4.3. Baskı

Baskı, boyama gibi ürüne bir çeşit renk uygulama işlemidir. Renk, istenilen deseni elde edebilmek için sadece belirlenmiş alana uygulanmaktadır. Boyamaya göre farklı teknik ve ekipman getirirse de boya ve lif arasında gerçekleşen fiziksel ve kimyasal işlemler boyamadaki adımlara benzerlik göstermektedir [4].

Tipik bir baskı işlemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

- Baskı patınının hazırlanması: Boya ve fonksiyonlarına göre farklılık gösteren çeşitli yardımcı maddelerin (oksidasyon maddeleri, indirgen maddeler, çözücüler, köpük önleyici maddeler, vb.) karıştırılmasıyla hazırlanır.
- Baskı (Patın aplikasyonu): Direkt baskı, aşındırma baskı, rezerve baskı veya transfer baskı tekniklerinden herhangi biri kullanılarak baskı boyası aplike edilir.
- Fiksaj: Buhar kullanılarak, boyanın liflere nüfuz etmesi sağlanır. Su buharı, baskının ısınmasını sağlayarak boyanın kumaşa difüz etmesi için uygun ortamı sağlar.
- Art işlemler: Kumaşın kurutulması ve yıkanması işlemleridir. Kurutma ile boyanın kumaşa fikse edilmesi, yıkama işlemi ile kumaş üzerindeki fazla boyar maddenin uzaklaştırılması sağlanır[4].

3.4.4. Yıkama

Yıkama işlemi boyamanın hemen ardından fazla boyanın ve kimyasal maddelerin tekstil üzerinden arındırılması amacıyla gerçekleştirilir. Yıkama işlemi suyla yıkama ve kuru temizleme olmak üzere iki şekilde yapılabilmektedir [5].

- Suyla Yıkama: Islatici maddeler ve deterjan kullanılarak sıcak suda (40-100°C) yapılmaktadır. Suyla yıkamada önemli faktörler suyun özellikleri, sabunların ve deterjanların seçimi, hidromekanik hareket, suyun sıcaklık ve pH değeri ve durulama adımıdır. Genel olarak, anyonik ve non-iyonik yüzeyaktif madde karışımları kullanılmaktadır. Yıkamadan sonra emülsifiye olmuş artıkların uzaklaştırılması için son bir durulama adımı gerektirmektedir.
- Kuru Temizleme: Özellikle hassas kumaşlar için gerekmektedir. Bu uygulamayla, kalıntılar çözücüler ile (perkloretillen) uzaklaştırılmaktadır. Aynı adımda su ve yüzey aktif madde esaslı kimyasallar ilave edilerek yumuşatma işlemi de uygulanabilmektedir.

Çözücüyle yıkama tesisleri entegre bir çözücü işleme ve çözücülerin bir sonraki yıkama prosesinde tekrar kullanılmak üzere destilasyonla saflaştırıldığı geri kazanım sistemlerine sahiptir. Destilasyondan arta kalan çamur, yüksek konsantrasyonda çözücü içermesi durumunda, atık olarak bertaraf edilmelidir. Destilasyondan sonra çözücü tekrar kullanılmadan önce soğutulmalıdır, bu da yüksek miktarda soğutma suyu gerektirir.

3.4.5. Kurutma

Kurutma, yaş işlemleri takiben liflerdeki, ipliklerdeki ve kumaşlardaki su içeriğini azaltmak veya tamamen gidermek için uygulanan bir işlemdir. Bu adımda özellikle suyun buharlaştırılması sırasında yüksek bir oranda enerji tüketimi gerçekleşmektedir [5]. Kurutma teknikleri mekanik veya ısı işlemler olarak ikiye ayrılırlar:

- Mekanik işlemler, genelde life bağlı olan suyun mekanik olarak uzaklaştırılması için kullanılır. Bir sonraki adımın verimliliğinin artırılması için uygulanmaktadır.
- Isıl işlemler, suyun ısıtılmasını ve buhara çevrilmesini içerir. Isı aktarımı konveksiyon, kızılötesi ışınımı, doğrudan temas veya radyofrekansı ile sağlanabilmektedir.

3.4.6. Bitim İşlemleri

Bitim (apre) işlemleri, tekstil materyallerine istenilen nihai kullanım özelliklerini vermek amacıyla yapılan tüm işlemleri içermektedir. Bu işlemlerle kazandırılacak özellikler, görünüm efekti ve tutum (tuşe) özellikleri ile su geçirmezlik ve güç tutuşurluk gibi son kullanım özellikleri içerebilmektedir [5].

Uygulama şekline göre bitim işlemleri kuru ve yaş işlemler olarak ikiye ayrılmaktadır.

- Kuru bitim işlemleri, Mekanik yöntemlerle uygulanan bitim işlemleridir. Önemli kuru bitim işlemleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

- Şardonlama: Kumaşın ısı özelliğinin arttırılması amacıyla liflerin şardon makinası kancalarıyla yüzeye çıkarılarak tüylü ve yumuşak bir kumaş yüzeyi oluşturulmasıdır.
- Kalandırlama: Tekstil yüzeyinin basınç altındaki iki ya da daha fazla silindir arasından geçirilerek parlak ve daha düzgün bir kumaş elde etmek için yapılan bir işlemdir.
- Çektirme: Ürünün çekmesini veya esneyip bollaşmasını önlemek için üretim aşamasında fazla gerilen yüzeylerin çektirme işlemi ile eski hallerine dönüştürülmesi işlemidir.
- Gerdirme: Kumaşın kullanım sırasında boyut değiştirmeden sabit kalması için buhar etkisi altında gerdirilerek bu şekilde sabitlenmesi işlemidir [7].
- Yaş bitim işlemleri, Kimyasal maddelerle uygulanan bitim işlemleridir. Önemli yaş bitim işlemleri aşağıda verilmiştir.
 - Dinkleme: Yünün keçeleşme özelliğinden faydalanılarak çuha vb. kumaşlar elde etmek için katlı haldeki yünlü kumaşın iki silindir arasında sıkıştırılarak yüzeye keçeleşmiş bir görünüm kazandırma işlemidir.
 - Sürtünmeye Karşı Dayanıklılık Terbiyesi: Tekstil yüzeyinin silisli aside batırılması ile tekstil yüzeylerin sürtünmeye karşı dayanıklılık kazandırılması işlemidir.
 - Güç Tutuşurluk Terbiyesi: Tekstil yüzeyinin alev alması engellemek için kumaşın koruyucu bir tabaka ile kaplanarak liflere oksijen gitmesini engellemek için uygulanan işlemidir.
 - Keçeleşmezlik Terbiyesi: Yünlülerin yıkama sırasında keçeleşmesini önlemek amacıyla kimyasal maddeler (asit vb.) kullanılarak yünün keçeleşmesine neden olan liflerin yapısındaki pulların giderilmesi işlemidir.

- Boncuklanmaya Karşı Terbiye: Kumaş yüzeyindeki lif uçlarını yakarak ya da kumaş yüzeyine bir reçine sürerek lif uçlarının yapıştırılması ile tekstil yüzeylerinde boncuklanmanın önlenmesi için yapılan bir işlemdir.
- Güve Yemezlik Terbiyesi: Eulan veya mittin gibi kimyasal maddeler liflere emdirilerek, liflerle sağlam bir bağ oluşturularak yünü güveler için yenilmez bir hale getirme işlemidir. Bu işlem yıkama ve temizlemeye karşı dayanıklıdır [7].

3.4.7. Kaplama ve Laminasyon

Genellikle kaplanmış ve lamine edilmiş tekstiller, tipik olarak bir dokuma, örme veya nonwoven (dokusuz yüzey) kumaştan meydana gelmiş bir tekstil materyali ile doğal veya sentetik polimer maddelerden oluşan ince ve esnek bir filmin bir araya getirilmesinden oluşur.

Kaplama bir kumaş çoğunlukla, üstüne polimerin yapışkan bir sıvı olarak doğrudan aplike edildiği bir tekstil materyalinden oluşur. Aplikasyon sırasında filmin kalınlığı rakle bıçağı veya benzer bir aletle kontrol edilir [5].

Lamine edilmiş bir kumaş, genellikle bir veya daha fazla tekstil materyalinin yapışkanlar veya ısı ve basınç etkisiyle önceden hazırlanmış polimer bir film veya membranla birleştirilmesiyle oluşturulur.

Kumaşların kaplama/laminasyon işlemlerinin uygulanabilmesi için aşağıda verilen şartların sağlanması gerekmektedir [5]:

- Kaplama veya laminasyon işlemi yapılacak kumaş enine açık vaziyette sargı halinde bulunmalıdır,

- Kumaş, kaplama veya laminasyon işleminin ısıl bölgesine kontrollü gerilim altında beslenme yapılmalıdır,
- Kaplama maddelerinin aplikasyonunun ardından kumaş, soğutma ve silindire sarma işleminden önce kompoziti kondenzasyona tabi tutmak ve uçucu çözücüleri uzaklaştırmak için fırından geçirilmelidir.

3.5. NİHAİ ÜRÜNLERİN İMALATI

Tekstil Sanayide üretimin en son ayağını oluşturan bu aşamada, elde edilecek olan son ürüne göre imalat yapılır.

4.0 TEKSTİL SEKTÖRÜNDEN KAYNAKLANAN ATIKLAR

4.1. ATIK TÜRLERİ VE KODLARI

Sektörden kaynaklanan atıklar üç ana sınıf altında incelenebilir.

- Prosese özel atıklar
- Yan proses atıkları
- Proses dışı atıklar

Bu atıklar Tablo 4 ve Tablo 5 listelenmiştir. Bu tablolarda en sağ kolonda atıkların türleriyle ilgili bilgi verilmiştir. Bu kolonda “A” işareti ile gösterilen atıklar içerdikleri tehlikeli bileşenlerin konsantrasyonlarından bağımsız olarak tehlikeli kabul edilmektedir. “M” işaretli atıklar ise içerdikleri tehlikeli bileşenlerin konsantrasyonlarına bağlı olarak tehlikeli ya da tehlikesiz olarak sınıflandırılabilir. Listede “M” işareti ile gösterilmiş atıklar üzerinde analiz yapılmalı ve analiz sonuçlarına göre atık koduna karar verilmelidir. Eğer yapılan analiz sonucunda atık içerisindeki tehlikeli bileşenler Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 3-B’de verilen konsantrasyonları aşıyorsa atıklar tehlikeli olarak sınıflandırılır ve “M” işareti ile gösterilen yanında yıldız (*) işareti bulunan altı haneli kodla tanımlanmalıdır. Eğer tehlikeli bileşenlerin konsantrasyonları, Ek 3-B’de verilen eşik değerlerin altında kalıyorsa, bu atıklar tehlikesiz olarak sınıflandırılmalı ve “M” işaretli atıkların tehlikesiz karşılıkları olan altı haneli kodla tanımlanmalıdır. Aşağıdaki tablolarda tüm “M” işaretli atıkların altındaki satırda bu atıkların analiz sonucunda tehlikesiz

çıkması durumunda almaları gereken altı haneli kodlar da verilmiştir. Ancak atıkların tehlikesiz altı haneli kodlarla tanımlanabilmeleri için tehlikesiz olduklarının analiz sonuçları ile doğrulanması gerektiği unutulmamalıdır.

Proses Özel Atıklar

Tekstil üretim prosesinin doğası gereği, sektörden çıkan atıklar Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 4’de verilen atık listesinde çeşitli başlıklar altında toplanmıştır. Bu listede tehlikeli atıklar “*” ile işaretlenmiştir. Proses öze atıkların listesi *Tablo 4*’de verilmiştir.

Tablo 4. Tekstil sanayinden kaynaklanabilecek proses öze atıklar

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
4	Deri, Kürk ve Tekstil Endüstrilerinden Kaynaklanan Atıklar	
04 02	<i>Tekstil Endüstrisinden Kaynaklanan Atıklar</i>	
04 02 09	Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)	
04 02 10	Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)	
04 02 14*	Organik çözücüler içeren perdah atıkları	M
04 02 15	04 02 14 dışındaki perdah atıkları	
04 02 16*	Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler	M
04 02 17	04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler	
04 02 19*	Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	M
04 02 20	04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından	

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
	kaynaklanan çamurlar	
04 02 21	İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları	
04 02 22	İşlenmiş tekstil elyafı atıkları	
6	Anorganik Kimyasal İşlemlerden Kaynaklanan Atıklar	
<i>06 01</i>	<i>Asitlerin İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
06 01 01*	Sülfürik asit ve sülfüroz asit	A
06 01 05*	Nitrik asit ve nitroz asit	A
06 01 06*	Diğer asitler	A
<i>06 02</i>	<i>Bazların İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
06 02 04*	Sodyum ve potasyum hidroksit	A
06 02 05*	Diğer bazlar	A
<i>06 03</i>	<i>Tuzların ve Çözeltilerinin ve Metalik Oksitlerin İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
06 03 13*	Ağır metal içeren katı tuzlar ve solüsyonlar	M
06 03 14	06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar	
07	Organik Kimyasal İşlemlerden Kaynaklanan Atıklar	
<i>07 02</i>	<i>Plastiklerin, Sentetik Kauçuk ve Yapay Elyafların İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
07 02 01*	Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
07 02 03*	Halojenli organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A
07 02 04*	Diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A
07 02 13	Atık Plastik	
07 02 14*	Tehlikeli maddeler içeren katkı maddelerinin atıkları	M
07 02 15	07 02 14 dışındaki katkı maddelerinin atıkları	
07 06	<i>Yağ, Gres, Sabun, Deterjan, Dezenfektan ve Kozmetiklerin İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
07 06 01*	Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A
08	Astarlar (Boyalar, Vernikler ve Vitrifiye Emayeler), Yapışkanlar, Macunlar Ve Baskı Mürekkeplerinin Üretim, Formülasyon, Tedarik Ve Kullanımından (İftk) Kaynaklanan Atıklar	
08 03	<i>Baskı Mürekkeplerinin İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
08 03 17*	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M
08 03 18	08 03 17 dışındaki atık baskı tonerleri	
08 04	<i>Yapışkanlar ve Yahtıcıların İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar (Su Geçirmeyen Ürünler Dahil)</i>	
08 04 09*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık yapışkanlar ve dolgu macunları	M

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
08 04 10	08 04 09 dışındaki atık yapışkanlar ve dolgu macunları	
10	Isıl İşlemlerden Kaynaklanan Atıklar	
<i>10 11</i>	<i>Cam ve Cam Ürünleri Üretim Atıkları</i>	
10 11 03	Cam elyaf atıkları	
16	Listede Başka Bir Şekilde Belirtilmemiş Atıklar	
<i>16 09</i>	<i>Oksitleyici Maddeler</i>	
16 09 01*	Permanganatlar (örneğin potasyum permanganat)	A
16 09 02*	Kromatlar (örneğin potasyum kromat, potasyum veya sodyum dikromat)	A
16 09 03*	Peroksitler (örneğin hidrojen peroksit)	A
16 09 04*	Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler	A

Prosesle özel atıkların kısa açıklamaları aşağıda verilmektedir:

04 02 09 kodlu “kompozit malzeme atıkları”, tekstil endüstrisinde ortaya çıkabilecek elastomer, plastomer malzemeler ile emdirilmiş ya da daldırılarak kaplanmış atık tekstil malzemelerini içermektedir.

04 02 10 kodlu “doğal ürünlerden oluşan organik maddeler”, yıkama ve durulama banyoları sırasında ortaya çıkabilecek olan hayvansal yağ, yün yağı, ve kir olarak oluşan atıkları, bitkisel liflerin arasına karışan tohum ve bitkisel dokuları ve ipliğin parafinlenmesi sırasında oluşan atıkları kapsamaktadır.

04 02 14* kodlu muhtemel tehlikeli “organik çözücüler içeren perdah atıkları”, kaplama, zımparalama ve astarlama gibi bitim işlemlerinden kaynaklanan organik solventler içeren perdah atıklarını içerir. Şardonlama işlemi kimyasal kullanılarak yapılıyorsa atıkları bu kod altında değerlendirilmelidir. Ayrıca çözücü içeren yapay reçine, kaplama işlemlerini destekleyen taşıyıcılar (perklor-etilen); perdah hazırlığı kalıntıları, temizleme işlemlerinden kalan artıklar bu kod kapsamında yer almaktadır.

04 02 15 kodlu “04 02 14 dışındaki perdah atıkları” ise yine bitim işlemleri sırasında açığa çıkabilecek, organik çözücüler dışında kalan atıkları içermektedir. Bu atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 3-B çerçevesinde yapılan değerlendirme sonucunda “tehlikesiz” olarak nitelendirilen atıklardır.

04 02 16* kodlu muhtemel tehlikeli “tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler”, boyama banyosu kalıntıları; baskı işlemlerinde kullanılan baskı hamurları ve boyaları, son kullanma tarihi geçmiş boyalar ve standart dışı boya hazırlama malzemeleri ve banyolarından oluşmaktadır.

04 02 17 kodlu “04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler” ise tanımından da anlaşılabilceği gibi 04 02 16 kodu dışında kalan boya maddeleri ve pigment atıklarını kapsamaktadır. Bu atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 3-B çerçevesinde yapılan değerlendirme sonucunda “tehlikesiz” olarak nitelendirilen atıklardır.

04 02 19* kodlu muhtemel tehlikeli “Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar”, kendine ait atıksu arıtma tesisi olan üretim tesislerinin ağır metal içeren arıtma

çamurlarını, çöktürme çamurlarını ve kontamine olmuş çamurları kapsamaktadır.

04 02 20 kodlu “04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar” 04 02 19 kodunda belirtilen çamurlar dışındaki tehlikeli madde içermeyen saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlardan oluşmaktadır. Bu atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 3-B çerçevesinde yapılan değerlendirme sonucunda “tehlikesiz” olarak nitelendirilen atıklardır.

04 02 21 kodlu “işlenmemiş tekstil elyafı atıkları”, liflerin işlenmesi sırasında, örneğin taraklama ve apreleme işlemlerinde, oluşan henüz işleme maruz kalmamış doğal ve yapay liflerin (pamuk, akrilik, sentetik, polyester, yün, elyaf vb.) atıklarını kapsamaktadır.

04 02 22 kodlu “işlenmiş tekstil elyafı atıkları” işleminden geçmiş (örneğin, eğirme yağı ya da başka maddelerle kaplanmış) lif ve kumaşların atık parçalarından oluşmaktadır.

06 01 01* kodlu tehlikeli atık “sülfürik asit ve sülfüröz asit” tekstil boyama, baskı ve bitim işlemlerinde veya bunlar dışındaki proseslerde kullanılabilen sülfürik asit kaynaklı atıklardır.

06 01 05* kodlu tehlikeli atık “nitrik asit ve nitroz asit” tekstil boyama ve baskı veya bunlar dışındaki proseslerde kullanılabilen nitrik asit kaynaklı atıklardır.

06 01 06* kodlu tehlikeli atık “diğer asitler” tekstil boyama, baskı ve bitim işlemlerinde veya bunlar dışındaki proseslerde kullanılabilen 06 01 grubundaki diğer atık kodlarından biriyle tanımlanmamış çeşitli asit, asidik atıklar ve asit karışımlarından kaynaklanmaktadır.

06 02 04* kodlu tehlikeli atık “sodyum ve potasyum hidroksit” merserizasyon ve ağartma işlemlerinde kullanılan sudkostik olarak bilinen Sodyum Hidroksit kaynaklı atıklardır.

06 02 05* tehlikeli atık kodlu “diğer bazlar” merserizasyon, ağartma, yıkama, boyama, baskı işlemlerinde kullanılan 06 02 grubundaki diğer atık kodlarından biriyle tanımlanmamış çeşitli baz, bazik atıklar ve baz karışımlarından kaynaklanmaktadır.

06 03 13* kodlu muhtemel tehlikeli “ağır metal içeren katı tuzlar ve solüsyonlar”, boyama işlemlerinde kullanılan ağır metal içeren tuzlardır.

06 03 14 kodlu “06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar” ise boyama işlemlerinde yardımcı madde olarak kullanılan 06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki tuzlardan kaynaklı atıklardır. Bu atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 3-B çerçevesinde yapılan değerlendirme sonucunda “tehlikesiz” olarak nitelendirilen atıklardır.

07 02 01* tehlikeli atık kodlu “su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler” sentetik elyafların imalatı sırasında yıkama işlemlerinde kullanılan su bazlı yıkama sıvıları ve elyaf imalatında kullanılan çözücülerden kaynaklanan atıklardır.

07 02 03* tehlikeli atık kodlu “halojenli organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler” sentetik elyafların imalatı sırasında yıkama işlemlerinde kullanılan halojenli organik yıkama sıvılarından ve elyaf imalatında kullanılan çözücülerden kaynaklanan atıklardır.

07 02 04* tehlikeli atık kodlu “diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler” sentetik elyafların imalatı sırasında yıkama işlemlerinde kullanılan 07 02 kodlu listede yer almayan yıkama sıvıları ve elyaf imalatında kullanılan diğer organik çözücülerden kaynaklanan atıklardır.

07 02 13 kodlu “Atık plastik” lateks, PVC gibi halı kaplamasında kullanılan malzemelerin atıklarından oluşmaktadır.

07 02 14* kodlu muhtemel tehlikeli “tehlikeli maddeler içeren katkı maddelerinin atıkları” sentetik elyaflar için kullanılan antioksidanlar, yumuşatıcılar, alev geciktiriciler gibi birçok proseste kullanılan ek maddelerden kaynaklı atıklardan oluşmaktadır.

07 06 01* tehlikeli atık kodlu “su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler” yıkama işlemlerinde kullanılan sabun, deterjan vb. maddelerin atıkları içermektedir.

08 03 17* kodlu muhtemel tehlikeli atık sınıfındaki “tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri” tekstil baskı işlemlerinde kullanılan kuru veya sıvı tonerleri, son kullanma tarihi geçmiş tonerleri ve toner artıklarını kapsamaktadır.

08 03 18 kodlu “08 03 17 dışındaki atık baskı tonerleri”, tekstil baskı işlemleri sırasında açığa çıkabilecek olan tehlikesiz baskı tonerlerini kapsamaktadır. Bu atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 3-B çerçevesinde yapılan değerlendirme sonucunda “tehlikesiz” olarak nitelendirilen atıklardır.

08 04 09* kodlu “Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık yapışkanlar ve dolgu macunları” halının ön yüzeyi ile arka

kaplamasını yapıştırmak için kullanılan yapıştırıcılar ile diğer bitim işlemlerinde kullanılacak yapıştırıcı ve macunların tehlikeli atıklarını kapsamaktadır.

08 04 10 kodlu “08 04 09 dışındaki atık yapışkanlar ve dolgu macunları” halının ön yüzeyi ile arka kaplamasını yapıştırmak için kullanılan yapıştırıcıların atıklarını kapsamaktadır. Bu atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 3-B çerçevesinde yapılan değerlendirme sonucunda “tehlikesiz” olarak nitelendirilen atıklardır.

10 11 03 kodlu tehlikesiz “cam elyaf atıkları” cam elyaf üretimi ve cam elyafından dokuma kumaş üretimi esnasında oluşabilecek atıklardır.

16 09 “oksitleyici maddeler” kodunun altında bulunan 16 09 01*, 16 09 02*, 16 09 03* ve 16 09 04* kodlu mutlak tehlikeli atık olarak sınıflandırılan “Permanganatlar”, “Kromatlar”, “Peroksitler” ve “Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici maddeler” tekstil endüstrisinde uygulanan ağartma işleminde kullanılan ağartıcı kimyasallardan kaynaklanabilecek atıklardır.

Yan proses atıkları

Yan proses atıkları kategorisinde sınıflandırılan atıklar tesislerde ana üretim prosesine ek olarak gerçekleştirilen faaliyetler sonucu olarak ortaya çıkması muhtemel atıklardır. Ele alınan alt sektörlerde yan proses olarak nitelendirilebilecek herhangi bir prosese rastlanmamıştır.

Proses Dışı Atıklar

Proses dışı atıklar kategorisinde sınıflandırılan atıklar tesislerde uygulanan süreçlerden bağımsız olarak ortaya çıkması muhtemel atıklardır. Genel olarak endüstriyel sektörler incelendiği zaman proses dışı atıkların farklı sektörler arasında benzerlik gösterdiği görülecektir. Proses dışı atıklar ile ilgili listenin hazırlanması aşamasında endüstriyel sektörlerden temin edilen veriler göz önünde bulundurulmuştur. Tekstil sektörü için proses dışı atıklar, sektörün farklı aşamalarında (hazırlama, dokuma ve bitim işlemleri) farklılık gösterse de genel olarak 07 “organik kimyasal işlemlerden kaynaklanan atıklar”, 08 “astarlar, yapışkanlar, macunlar ve baskı mürekkeplerinin üretim, formülasyon tedarik ve kullanımından kaynaklanan atıklar”, 13 “yağ atıkları ve sıvı yakıt atıkları”, 15 “atık ambalajlar; başka bir şekilde belirtilmemiş emiciler, silme bezleri, filtre malzemeleri ve koruyucu giysiler”, 16 “listede başka şekilde sınıflandırılmamış atıklar”, 18 “insan ve hayvan sağlığı ve/veya bu konulardaki araştırmalardan kaynaklanan atıklar (doğrudan sağlığa ilişkin olmayan mutfak ve restoran atıkları hariç)” 19 “atık yönetim tesislerinden, tesis dışı atık su arıtma tesislerinden ve insan tüketimi ve endüstriyel kullanım için su hazırlama tesislerinden kaynaklanan atıklar” ve 20 “ayrı toplanmış fraksiyonlar dahil belediye atıkları” gibi sınıflarda incelenmiştir. Bu atıkların belirlenmesinde geçmiş yıllarda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na yapılan atık beyanları da (TABS verileri) göz önünde bulundurulmuştur. Atık beyanı veren atık üreticilerinin aşağıdaki genel listeyi inceleyerek kendi tesislerinden kaynaklanan proses dışı atıkları tanımlayarak beyanlarında bu atıkları göstermeleri gerekmektedir. Bu başlıklar altında sıralanan altı haneli kodlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Tekstil sanayinden kaynaklanabilecek proses dışı atıklar

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
07	Organik Kimyasal İşlemlerden Kaynaklanan Atıklar	
<i>07 01</i>	<i>Temel Organik Kimyasal Maddelerin İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
07 01 01*	Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A
07 01 03*	Halojenli organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A
08	Astarlar (Boyalar, Vernikler Ve Vitrifiye Emayeler),Yapışkanlar, Macunlar Ve Baskı Mürekkeplerinin üretim, Formülasyon, Tedarik Ve Kullanımından (İftk) Kaynaklanan Atıklar	
<i>08 01</i>	<i>Boya ve Verniğin İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) ve Sökülmesinden Kaynaklanan Atıklar</i>	
08 01 11*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler	M
08 01 12	08 01 11 dışındaki atık boya ve vernikler	
08 01 13*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernik çamurları	M
08 01 14	08 01 13 dışındaki boya ve vernik çamurları	
<i>08 03</i>	<i>Baskı Mürekkeplerinin İmalat, Formülasyon, Tedarik ve Kullanımından (İFTK) Kaynaklanan Atıklar</i>	
08 03 12*	Tehlikeli maddeler içeren mürekkep atıkları	M
08 03 13	08 03 12 dışındaki mürekkep atıkları	
13	Yağ Atıkları Ve Sıvı Yakıt Atıkları (Yenilebilir Yağlar, 05 Ve 12 Hariç)	
<i>13 01</i>	<i>Atık Hidrolik Yağlar</i>	
13 01 05*	Klor içermeyen emülsiyonlar	A

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
13 01 10*	Mineral esaslı klor içermeyen hidrolik yağlar	A
13 01 11*	Sentetik hidrolik yağlar	A
13 01 13*	Diğer hidrolik yağlar	A
13 02	<i>Atık Motor, Şanzıman ve Yağlama Yağları</i>	
13 02 04*	Mineral esaslı klor içeren motor, şanzıman ve yağlama yağları	A
13 02 05*	Mineral esaslı klor içermeyen motor, şanzıman ve yağlama yağları	A
13 02 06*	Sentetik motor, şanzıman ve yağlama yağları	A
13 02 08*	Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları	A
13 03	<i>Atık Yalıtım ve Isı İletim Yağları</i>	
13 03 07*	Mineral esaslı klor içermeyen yalıtım ve ısı iletim yağları	A
13 03 08*	Sentetik yalıtım ve ısı iletim yağları	A
13 05	<i>Yağ/Su Ayırıcısı İçerikleri</i>	
13 05 06*	Yağ/su ayırıcılarından çıkan yağ	A
13 07	<i>Sıvı Yakıtların Atıkları</i>	
13 07 01*	Fuel-oil ve mazot	A
15	Atık Ambalajlar; Başka Bir Şekilde Belirtilmemiş Emiciler, Silme Bezleri, Filtre Malzemeleri Ve Koruyucu Giysiler	
15 01	<i>Ambalaj (Belediyenin Ayrı Toplanmış Ambalaj Atıkları Dahil)</i>	
15 01 01	Kâğıt ve karton ambalaj	
15 01 02	Plastik ambalaj	
15 01 03	Ahşap ambalaj	
15 01 04	Metalik ambalaj	

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
15 01 05	Kompozit ambalaj	
15 01 06	Karışık ambalaj	
15 01 07	Cam ambalaj	
15 01 09	Tekstil ambalaj	
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A
15 01 11*	Boş basınçlı konteynırlar dahil olmak üzere tehlikeli gözenekli katı yapı (örneğin asbest) metalik ambalajlar	A
15 02	<i>Emiciler, Filtre Malzemeleri, Temizleme Bezleri ve Koruyucu Giysiler</i>	
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	M
15 02 03	15 02 02 dışındaki emiciler, filtre malzemeleri, temizleme bezleri, koruyucu giysiler	
16	Listede Başka Bir Şekilde Belirtilmemiş Atıklar	
16 01	<i>Çeşitli Taşıma Türlerindeki (İş Makineleri Dahil) Ömrünü Tamamlamış Araçlar ve Ömrünü Tamamlamış Araçların Sökülmesi ile Araç Bakımından (13, 14, 16 06 ve 16 08 hariç) Kaynaklanan Atıklar</i>	
16 01 07*	Yağ filtreleri	A
16 02	<i>Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları</i>	
16 02 09*	PCB'ler içeren transformatörler ve kapasitörler	M
16 02 13*	16 02 09'dan 16 02 12'ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar içeren ıskarta ekipmanlar	M
16 02 14	16 02 09'dan 16 02 13'e kadar olanların dışındaki ıskarta ekipmanlar	
16 02 15*	İskarta ekipmanlardan çıkartılmış tehlikeli parçalar	A

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
16 03	<i>Standart Dışı Gruplar ve Kullanılmamış Ürünler</i>	
16 03 05*	Tehlikeli maddeler içeren organik atıklar	M
16 03 06	16 03 05 dışındaki organik atıklar	
16 05	<i>Basınçlı Tank İçindeki Gazlar ve Iskartaya Çıkmış Kimyasallar</i>	
16 05 04*	Basınçlı tanklar içinde tehlikeli maddeler içeren gazlar (halonlar dahil)	M
16 05 05	16 05 04 dışında basınçlı tanklar içindeki gazlar	
16 05 06*	Laboratuvar kimyasalları karışımları dahil tehlikeli maddelerden oluşan ya da tehlikeli maddeler içeren laboratuvar kimyasalları	M
16 05 07*	Tehlikeli maddeler içeren ya da bunlardan oluşan ıskarta anorganik kimyasallar	M
16 05 08*	Tehlikeli maddeler içeren ya da bunlardan oluşan ıskarta organik kimyasallar	M
16 05 09	16 05 06, 16 05 07 ya da 16 05 08 dışında tehlikeli maddeler içeren ıskarta organik kimyasallar	
16 06	<i>Piller ve Akümülatörler</i>	
16 06 01*	Kurşunlu piller	A
16 06 02*	Nikel kadmiyum piller	A
18	İnsan Ve Hayvan Sağlığı Ve/Veya Bu Konulardaki Araştırmalardan Kaynaklanan Atıklar (Doğrudan Sağlığa İlişkin Olmayan Mutfak Ve Restoran Atıkları Hariç)	
18 01	<i>İnsanlarda Doğum, Teşhis, Tedavi ya da Hastalık Önleme Çalışmalarından Kaynaklanan Atıklar</i>	
18 01 03*	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	A
18 01 04	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve	

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
	bertarafı özel işleme tabi olmayan atıklar (örneğin sargılar, vücut alçıları, tek kullanımlık giysiler, alt bezleri)	
19	Atık Yönetim Tesislerinden, Tesis Dışı Atıksu Arıtma Tesislerinden Ve İnsan Tüketimi Ve Endüstriyel Kullanım İçin Su Hazırlama Tesislerinden Kaynaklanan Atıklar	
19 02	<i>Atıkların Fiziki/Kimyasal Arıtımından Kaynaklanan Atıklar (Krom Giderme, Siyanür Giderme, Nötralizasyon Dahil)</i>	
19 02 05*	Fiziksel ve kimyasal işlemlerden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurları	M
19 02 06	19 02 05 dışındaki fiziksel ve kimyasal işlemlerden kaynaklanan çamurları	
19 02 07*	Ayrışmadan oluşan yağ ve konsantrasyonlar	A
19 08	<i>Başka Bir Şekilde Tanımlanmamış Atıksu Arıtma Tesisi Atıkları</i>	
19 08 11*	Endüstriyel atıksuyun biyolojik arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	M
19 08 12	19 08 11 dışındaki endüstriyel atıksuyun biyolojik arıtılmasından kaynaklanan çamurlar	
19 08 13*	Endüstriyel atıksuyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	M
19 08 14	19 08 13 dışındaki endüstriyel atıksuyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan çamurlar	
19 09	<i>İnsan Tüketimi ve Endüstriyel Kullanım İçin Gereken Suyun Hazırlanmasından Kaynaklanan Atıklar</i>	
19 09 01	İlk filtreleme ve süzme işlemlerinden kaynaklanan katı atıklar	
19 09 02	Su berraklaştırılmasından kaynaklanan çamurlar	

Atık Kodu	Atığın Tanımı	A/M
19 09 03	Karbonat gidermeden kaynaklanan çamurlar	
19 09 04	Kullanılmış aktif karbon	
19 09 05	Doymuş ya da kullanılmış iyon değiştirme reçenesi	
19 09 06	İyon değiştiricilerinin rejenerasyonundan kaynaklanan solüsyonlar ve çamurlar	
20	Ayrı Toplanmış Fraksiyonlar Dahil Belediye Atıkları (Evsel Atıklar Ve Benzer Ticari, Endüstriyel Ve Kurumsal Atıklar)	
<i>20 01</i>	<i>Ayrı Toplanan Fraksiyonlar (15 01 Hariç)</i>	
20 01 01	Kâğıt ve karton	
20 01 02	Cam	
20 01 08	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları	
20 01 21*	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	A
20 01 26*	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	A
20 01 33*	16 06 01, 16 06 02 veya 16 06 03'un altında geçen pil ve akümülatörler ve bu pilleri içeren sınıflandırılmamış karışık pil ve akümülatörler	A
20 01 35*	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar (7) içeren ve iskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	M

4.2. ATIK OLUŞUM KAYNAKLARI

Şekil 4- Şekil 22' de proses atıklarının oluşabileceği üretim noktaları gösterilmiştir. Proses dışı atıklar için ise tüm yan işletmeler, yemekhane, ofisler ve revir gibi üniteler de göz önünde bulundurularak incelenmelidir. Proses dışı atıkların incelenmesi için proses dışı atık listesi (Tablo 5) kontrol edilmelidir. Ancak bu listenin tesis bazında genişletilmesi gerekebileceği unutulmamalıdır.

Doğal Pamuk Elyafının İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19* Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
--------------------------------------	--

Şekil 4. Doğal Pamuk Elyafının İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Doğal Yün ve Tiftik Elyafının İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19* Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları• 07 06 01 * Su bazlı yıkama sınırları ve ana çözeltiler
--	---

Şekil 5. Doğal Yün ve Tiftik Elyafının İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Sentetik ve Suni Devamsız Elyafın Kardelenmesi ve Taraklanması	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)• 04 02 19* Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları• 07 02 01* Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler• 07 02 03* Halojenli organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler• 07 02 04* Diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler• 07 02 14* Tehlikeli maddeler içeren katkı maddelerinin atıkları• 07 02 15 07 02 14 dışındaki katkı maddelerinin atıkları
---	--

Şekil 6. Sentetik ve Suni Devamsız Elyafın Kardelenmesi ve Taraklanmasından Kaynaklanan Atıklar

<p>Doğal İpeğin Kozadan Ayrılması, Bükülmesi, İplik Haline Getirilmesi ve Dokunması</p>	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
--	---

Şekil 7. Doğal İpeğin Kozadan Ayrılması, Bükülmesi, İplik Haline Getirilmesi ve Dokunmasından Kaynaklı Atıklar

<p>Pamuk Elyafının Bükülmesi ve İplik Haline Getirilmesi</p>	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
---	---

Şekil 8. Pamuk Elyafının Bükülmesi ve İplik Haline Getirilmesinden Kaynaklanan Atıklar

<p>Yün ve Tiftik Elyafının Bükülmesi, İplik Haline Getirilmesi</p>	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
---	---

Şekil 9.Yün ve Tiftik Elyafının Bükülmesi, İplik Haline Getirilmesinden Kaynaklanan Atıklar

<p>Jüt, Keten ve Diğer Bitkisel Tekstil Elyaflarının İmalatı, Bükülmesi ve İplik Haline Getirilmesi</p>	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
--	---

Şekil 10. Jüt, Keten ve Diğer Bitkisel Tekstil Elyaflarının İmalatı, Bükülmesi ve İplik Haline Getirilmesinden Kaynaklanan Atıklar

**Suni ve Sentetik
Elyafların
Bükülmesi ve İplik
Haline Getirilmesi**

- 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)
- 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)
- 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar
- 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar
- 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları
- 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
- 07 02 14* Tehlikeli maddeler içeren katkı maddelerinin atıkları
- 07 02 15 07 02 14 dışındaki katkı maddelerinin atıkları

Şekil 11.Suni ve Sentetik Elyafların Bükülmesi ve İplik Haline Getirilmesi

Kot Kumaşı İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları• 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları• 04 02 16 Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları• 06 01 01 Sülfürik asit ve sülfüröz asit• 06 01 05 Nitrik asit ve nitroz asit• 06 01 06 Diğer asitler• 06 02 04 Sodyum ve potasyum hidroksit• 06 02 05 Diğer bazlar• 06 03 13 Ağır metal içeren katı tuzlar ve solüsyonlar• 06 03 14 06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar• 07 06 01 Su bazlı yıkama sınırları ve ana çözeltiler• 08 03 17 Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri• 08 03 18 08 03 17 dışındaki atık baskı tonerleri• 16 09 03 Peroksitler• 16 09 04 Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler
-------------------------------	---

Şekil 12.Kot Kumaşı İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Pamuklu ve Yünlü Dokuma Kumaş İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
--	---

Şekil 13. Pamuklu ve Yünlü Dokuma Kumaş İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Keten, Rami, Kenevir, Jüt Elyafı ile Diğer Bitkisel Tekstil Elyaflarından Dokuma Kumaş İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
---	---

Şekil 14. Keten, Rami, Kenevir, Jüt Elyafı ile Diğer Bitkisel Tekstil Elyaflarından Dokuma Kumaş İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Havlu, Şenül Havlu, Pelüş, Tırtıl ve Benzeri İlmeği Kesilmemiş Dokuma Kumaşlar ile Tafting Kumaş İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)• 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları• 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları• 04 02 16 Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
---	--

Şekil 15. Havlu, Şenül Havlu, Pelüş, Tırtıl ve Benzeri İlmeği Kesilmemiş Dokuma Kumaşlar ile Tafting Kumaş İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Suni ve Sentetik Filamentlerden ve Devamsız Elyafardan Dokuma Kumaş İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (empenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları• 07 02 14 Tehlikeli maddeler içeren katkı maddelerinin atıkları• 07 02 15 07 02 14 dışındaki katkı maddelerinin atıkları
--	--

Şekil 16. Suni ve Sentetik Filamentlerden ve Devamsız Elyafardan Dokuma Kumaş İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Cam Elyafından Dokuma Kumaş İmalatı	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (empenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)• 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları• 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları• 04 02 16 Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları• 06 01 06 Diğer asitler• 10 11 03 Cam elyaf atıkları
--	---

Şekil 17. Cam Elyafından Dokuma Kumaş İmalatından Kaynaklanan Atıklar

Halı ve Kilim İmalatı

- 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)
- 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)
- 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları
- 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları
- 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar
- 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar
- 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları
- 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
- 07 02 13 Atık plastik
- 08 03 17 Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri
- 08 03 18 08 03 17 dışındaki atık baskı tonerleri
- 08 04 09 Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık yapışkanlar ve dolgu macunları
- 08 04 10 08 04 09 dışındaki atık yapıştırıcılar ve dolgu macunları
- 16 09 04 Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler

Şekil 18. Halı ve Kilim İmalatından Kaynaklanan Atıklar

**Tekstil Elyaf ve
İpliklerini
Ağartma ve
Boyama
Hizmetleri**

- 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)
- 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları
- 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları
- 04 02 16 Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler
- 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler
- 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar
- 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar
- 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları
- 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
- 06 01 01 Sülfürik asit ve sülfüröz asit
- 06 01 06 Diğer asitler
- 06 02 04 Sodyum ve potasyum hidroksit
- 06 02 05 Diğer bazlar
- 06 03 14 06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar
- 16 09 01 Permanganatlar
- 16 09 02 Kromatlar
- 16 09 03 Peroksitler
- 16 09 04 Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler

Şekil 19. Tekstil Elyaf ve İpliklerini Ağartma ve Boyama İşlemlerinden Kaynaklanan Atıklar

<p>Kumaş ve Tekstil</p>	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)• 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları• 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları• 04 02 16 Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
<p>Ürünlerini Ağartma ve Boyama Hizmetleri</p>	<ul style="list-style-type: none">• 06 01 01 Sülfürik asit ve sülfüröz asit• 06 01 06 Diğer asitler• 06 02 04 Sodyum ve potasyum hidroksit• 06 02 05 Diğer bazlar• 06 03 14 06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar• 16 09 01 Permanganatlar• 16 09 02 Kromatlar• 16 09 03 Peroksitler• 16 09 04 Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler

Şekil 20. Kumaş ve Tekstil Ürünlerini Ağartma ve Boyama Hizmetlerinden Kaynaklanan Atıklar

Kumaş ve Tekstil Ürünlerine Baskı Yapılması Hizmetleri	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)• 04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (yağ, mum vb)• 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları• 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları• 04 02 16 Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları• 06 01 01 Sülfürik asit ve sülfüröz asit• 06 01 06 Diğer asitler• 06 02 04 Sodyum ve potasyum hidroksit• 06 02 05 Diğer bazlar• 06 03 14 06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar• 08 03 17 Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri• 08 03 18 08 03 17 dışındaki atık baskı tonerleri
---	--

Şekil 21. Kumaş ve Tekstil Ürünlerine Baskı Yapılması Hizmetlerinden Kaynaklanan Atıklar

Kumaş ve Tekstil Ürünlerine İlişkin Diğer Bitirme Hizmetleri (Apreleme, Pliseleme, Sanforlama vb.)	<ul style="list-style-type: none">• 04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)• 04 02 14 Organik çözücüler içeren perdah atıkları• 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları• 04 02 16 Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler• 04 02 19 Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar• 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar• 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları• 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
---	---

Şekil 22. Kumaş ve Tekstil Ürünlerine İlişkin Diğer Bitirme Hizmetlerinden Kaynaklanan Atıklar

5.0 ATIKLARIN ÖNLENMESİ VE EN AZA İNDİRGENMESİ

Atık Yönetimi Yönetmeliği incelendiğinde *atık hiyerarşisi* nin altının çizildiği görülmektedir. Şekil 23’de şematik olarak gösterilen bu anlayışa göre öncelikle atıkların oluşumunun önlenmesi gerekmektedir. Eğer atık oluşumu önlenemiyorsa, üretilen miktarların mümkün olduğu kadar aza indirgenmesi esastır. Atıkların önlenemediği ya da miktar olarak azaltılmadığı durumda, atıkların yeniden değerlendirilebilmeleri için geri dönüşüm ya da yeni kullanılabilir ürünler elde edilme fırsatları aranmalıdır. Geri dönüşüm/geri kazanım uygulamaları bir alternatif değilse atıklar ön işlem tesisleri ya da yakma fırınlarında işlem görmelidir. Bu aşamadaki en önemli hedef işlenen atık hacminin ya da miktarının işlem sonunda düşürülmesidir. Bu sayede en az tercih edilen alternatif olan nihai bertarafa gidecek toplam atık miktarı önemli oranda azaltılacaktır. Atık hiyerarşisi prensibinde atıklar ancak daha tercih edilebilir alternatifler işe yaramadığı durumda nihai bertarafa gönderilmelidir.



Şekil 23. Atık yönetimi hiyerarşisi

Özellikle sanayiden kaynaklı atıkların miktarlarının mümkün olduğu kadar düşürülmesi için, atık önleme ve azaltma ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bunların bir kısmı literatürde önerilmekte ve sanayi kuruluşları tarafından benimsenmekte, bir kısmı da bireysel kuruluşlar tarafından kendi ihtiyaçlarını karşılamak üzere geliştirilmekte ve daha sonra uygulama olarak yayılmaktadır. Atık önleme ve azaltma uygulamaları ya da bir diğer adıyla Mevcut En iyi Teknikler (MET) sadece üretilen atık miktarlarının düşürülmesi sayesinde pozitif bir çevresel etki yapmakla kalmayıp, atık bertaraf masraflarının önlenmesi ya da azaltılması sayesinde de işletmelere ekonomik bir fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte, atık önleme ve azaltma uygulamaları ya da bir diğer adıyla mevcut en iyi teknikler (MET) yürürlükte olan ulusal mevzuata uygun olması halinde mümkündür.

Bu bölümde ayrıntıları verilen atık önleme ve azaltma tedbirleri özellikle tekstil sanayi proses atıklarını kapsamaktadır. İncelenecek tedbirlerin bir özeti Tablo 6'da verilmiştir. Bu tabloda proses atıkları bazında MET hakkında kısa bir açıklama verilmiştir. Son olarak bu uygulamalar ile ilgili daha ayrıntılı bilgiye ulaşılabilecek kaynaklar verilmiştir.

Tablo 6. Tekstil sektöründen kaynaklanan proses atıkları için kullanılabilir mevcut en iyi tekniklerin listesi

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
04 02 09	Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)		Atıklardan ısıtma işlemleriyle enerji elde edilmesi	Atık miktarını azaltır	[8][11] [12][17]
04 02 10	Doğal ürünlerde oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)		Ham madde olarak kullanılan elyaf seçimine özen gösterilmesi	Atık miktarını azaltır	[4][8]
04 02 14*	Organik çözücüler içeren perdah atıkları	M	Kullanılan kimyasalların optimizasyonu Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılması	Atık miktarını azaltır	[4][9]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			etkili kimyasal tüketiminin sağlanması		
			Su bazlı çözücülerinin tercih edilmesi		
04 02 15	04 02 14 dışındaki perdah atıkları		Kullanılan kimyasalların optimizasyonu	Atık miktarını azaltır	[4][9]
			Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması		
04 02 16*	Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler	M	Boya dozajlaması ve dağıtımı için otomatik sistemlerin kullanılması	Atık miktarını azaltır	[4] [9]
			Tuz oranı düşük reaktif boyaların kullanımı		

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			Kullanılan kimyasalların optimizasyonu		
			Kesikli boyama ekipmanlarının optimizasyonu		
			Dijital jet baskı makinalarının kullanılması		
			Su kullanımının azaltılması		
04 02 17	04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler		Boya dozajlaması ve dağıtımı için otomatik sistemlerin kullanılması	Atık miktarını azaltır	[4]
			Kullanılan kimyasalların optimizasyonu		
			Tuz oranı düşük reaktif boyaların kullanımı		
			Kesikli boyama ekipmanlarının optimizasyonu		

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			Dijital jet baskı makinalarının kullanılması		
			Su kullanımının azaltılması		
04 02 19*	Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	M	Kullanılan kimyasalların optimizasyonu	Atık miktarını azaltır	[4] [9] [8][11] [12][17]
			Su kullanımının azaltılması		
			Atıklardan ısı işlemlerle enerji elde edilmesi		
			Arıtma çamuru miktarının azaltılması		
04 02 20	04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar		Su kullanımının azaltılması	Atık miktarını azaltır	[4] [9] [8][11] [12][17]
			Atıklardan ısı işlemlerle enerji elde edilmesi		
			Kullanılan kimyasalların		

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			optimizasyonu		
			Aritma çamuru miktarının azaltılması		
04 02 21	İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları		<p>Kısa elyaf atıklarının, elyaf uzunluğunun önemli olmadığı daha kalın iplik üretiminde kullanılması</p> <p>Ham madde olarak kullanılan elyaf seçimine özen gösterilmesi</p> <p>Atıklardan ısı ile işlemlerle enerji elde edilmesi</p> <p>Doğal lif artıklarının geri dönüşümü ve yalıtım malzemesi olarak</p>	Atık miktarını azaltır	[4][8] [10] [11] [12]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			değerlendirilm esi		
04 02 22	İşlenmiş tekstil elyafı atıkları		Kısa elyaf atıklarının, elyaf uzunluğunun önemli olmadığı daha kalın iplik üretiminde kullanılması Ham madde olarak kullanılan elyaf seçimine özen gösterilmesi Atıklardan ısı işlemlerle enerji elde edilmesi Doğal lif artıklarının geri dönüşümü ve yalıtım malzemesi olarak değerlendirilmesi	Atık miktarını azaltır	[4] [8][10][11] [12]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
06 01 01*	Sülfürik asit ve sülfüröz asit	A	Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması	Atık miktarını azaltır	[4] [9]
			Kullanılan kimyasalların optimizasyonu		
			Su kullanımının azaltılması		
06 01 05*	Nitrik asit ve nitroz asit	A	Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması	Atık miktarını azaltır	[4] [9]
			Kullanılan kimyasalların optimizasyonu		

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			Su kullanımının azaltılması		
06 01 06*	Diğer asitler	A	Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması	Atık miktarını azaltır	[4] [9]
			Kullanılan kimyasalların optimizasyonu		
			Su kullanımının azaltılması		
06 02 04*	Sodyum ve potasyum hidroksit	A	Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması	Atık miktarını azaltır	[4] [9]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			Kullanılan kimyasalların optimizasyonu		
			Su kullanımının azaltılması		
06 02 05*	Diğer bazlar	A	Merserizasyon da kullanılan alkalilerin geri kazanımı	Atık miktarını azaltır	[4] [9]
			Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması		
			Temizleme işleminde enzimlerin kullanılması		
			Kullanılan kimyasalların optimizasyonu		
			Su kullanımının		

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			azaltılması		
06 03 13*	Ağır metal içeren katı tuzlar ve solüsyonlar	M	Tuz oranı düşük reaktif boyaların kullanımı Su kullanımının azaltılması	Atık miktarını azaltır	[4]
06 03 14	06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar		Tuz oranı düşük reaktif boyaların kullanımı Su kullanımının azaltılması	Atık miktarını azaltır	[4]
07 02 01*	Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A	Kullanılan kimyasalların optimizasyonu Su kullanımının azaltılması	Tehlikeli Atık miktarını azaltır	[4] [9]
07 02 03*	Halojenli organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A	Kullanılan kimyasalların optimizasyonu Su kullanımının azaltılması	Yıkama çözeltilerini azaltır	[4] [9]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
07 02 04*	Diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A	Kullanılan kimyasalların optimizasyonu	Atık miktarını azaltır	[4] [9]
			Su kullanımının azaltılması		
07 06 01*	Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler	A	Temiz çalışma uygulamaları	Atık miktarını azaltır	[4]
			Su kullanımının azaltılması		
			Yün temizleme sularının geri kazanımı ve tekrar kullanımı		
08 03 17*	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M	Dijital jet baskı makinalarının kullanılması	Atık miktarını azaltır	[4]
			Baskı patı kalıntılarının geri dönüştürülmesi		
08 03 18	08 03 17 dışındaki atık baskı		Dijital jet baskı makinalarının kullanılması	Atık miktarını azaltır	[4]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
	tonerleri		Baskı patı kalıntılarının geri dönüştürülmesi		
10 11 03	Cam elyaf atıkları		Atıklardan ısıt işlemlerle enerji elde edilmesi	Atık miktarını azaltır	[8][11] [12][17]
16 09 01*	Permanganatlar (örneğin potasyum permanganat)	A	Kullanılan kimyasalların optimizasyonu Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması	Tehlikeli Atık miktarını azaltır	[4] [9]
16 09 02*	Kromatlar (örneğin potasyum kromat, potasyum veya sodyum	A	Kullanılan kimyasalların optimizasyonu Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj	Tehlikeli Atık miktarını azaltır	[4] [9]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
	dikromat)		ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması		
16 09 03*	Peroksitler (örneğin hidrojen peroksit)	A	<p>Kullanılan kimyasalların optimizasyonu</p> <p>Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması</p> <p>Temizleme işleminde enzimlerin kullanılması</p>	Tehlikeli Atık miktarını azaltır	[4] [9]
16 09 04*	Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici maddeler	A	<p>Kullanılan kimyasalların optimizasyonu</p> <p>Kimyasallar ve yardımcı maddeler için</p>	Tehlikeli Atık miktarını azaltır	[4] [9]

Atık Kodu	Atığın Adı	A/M	MET	Açıklaması	Referans
			otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak etkili kimyasal tüketiminin sağlanması		
			Temizleme işleminde enzimlerin kullanılması		

MET	<i>Ham Madde Olarak Kullanılan Elyaf Seçimine Özen Gösterilmesi</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	04 02 10 Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum) 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
Uygun Olduğu Proses	Ham iplik üretimi, Dokuma ve Bitim İşlemleri
Açıklama	Bazı ham maddeler için liflerde bulunan kirleticilerin çevresel etkilerini önlemek için aşağıdaki MET'ler tanımlanmıştır. - Yapay lifler: Düşük emisyonlu ve biyobozunabilir maddelerle hazırlanmış liflerin seçilmesi - Pamuklu lifler: - Sıcak su ile ön ıslatma işlemi uygulanarak homojen bir şekilde boyutlandırılmış ve dokuma sırasında kopmaların önlenmesi için bioelimine edilebilir boyutlandırma maddeleri ile hazırlanmış liflerin seçilmesi - Organik olarak yetiştirilen pamukların kullanılması - Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş lif maddelerinin işlenmesinden kaçınılması - Yün lifler: - Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş lif maddelerinin işlenmesinden kaçınılması - Yetkili kişiler ile işbirliği kurarak düşük pestisit içeren yünlerin geliştirilip yasal olarak kullanılan koyun ektoparazitlerin en aza indirilmesi - Biyobozunabilir büküm maddeleri ile bükülmüş yün ipliklerinin kullanılması.
Ekonomik Boyut	Lif maliyetlerinin iplik üretiminin ekonomisi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Daha kaliteli ham maddelerin kullanılması, uygun fiyatlı ham maddenin bulunmasına bağlı olarak maliyeti düşürecektir.

MET	<i>Su Bazlı Çözücülerinin Tercih Edilmesi</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	04 02 14* Organik çözücüler içeren perdah atıkları
Uygun Olduğu Proses	Bitim işlemleri
Açıklama	Su bazlı finisaj (organik çözücü içermeyen finisaj) Organik çözücüler dışarıdan prosese eklenebileceği gibi kullanılan maddelerin içeriğinde de bulunabilir. Ancak, çözücülerin kullanımını azaltmak ve çözücü içeren maddeler yerine su bazlı maddelerin kullanımı mümkündür. Bu durumda aynı kaliteye ulaşmak için çapraz bağlama maddeleri eklenebilir. Bu maddelerin de zararları göz önünde bulundurulduğunda, organik çözücüler kadar zararlı olmadıkları belirtilmektedir. Organik çözücülerin değiştirilemeyeceği durumlarda, etkilerinin en aza indirilmesi için çalışılmalıdır. Son çalışmalarda akrilatların ve poliüretanların (ör. Hibrid akrilik poliüretan polimer) organik çözücüsüz finisaj için uygun olduğu belirlenmiştir.
Ekonomik Boyut	Organik çözücü bazlı ve su bazlı finisaj işlemleri hemen hemen aynı maliyete sahiptirler.
MET	<i>Kullanılan Kimyasalların Optimizasyonu</i>
Kaynaklar	[4][9]
Hedef Atıklar	04 02 14* Organik çözücüler içeren perdah atıkları 04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları 04 02 16* Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler 04 02 19* Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar 06 01 01* Sülfürik asit ve sülfüroz asit 06 01 05* Nitrik asit ve nitroz asit 06 01 06* Diğer asitler 06 02 04* Sodyum ve potasyum hidroksit

MET	<i>Su Bazlı Çözücülerinin Tercih Edilmesi</i>
	<p>06 02 05* Diğer bazlar 07 02 01* Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler 07 02 03* Halojenli organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler 07 02 04* Diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler 16 09 01* Permanganatlar (örneğin potasyum permanganat) 16 09 02* Kromatlar (örneğin potasyum kromat, potasyum veya sodyum dikromat) 16 09 03* Peroksitler (örneğin hidrojen peroksit) 16 09 04* Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler</p>
Uygun Olduğu Proses	Kimyasal kullanımının olduğu tüm prosesler
Açıklama	<p>Kullanılan kimyasalların azaltılması ve optimizasyonu için aşağıda verilen adımlar göz önünde bulundurulmalıdır:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.İstenilen işlem kimyasal kullanılmadan gerçekleştirilebiliyor ise kimyasal kullanımından tamamıyla kaçınılması 2.Kimyasal uygulamasından kaçınılamıyor ise risk bazlı bir yaklaşım uygulayarak en az riske sahip kimyasalın seçilmesi. <p>Genel olarak alınabilecek önlemler[4][9]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Düzenli olarak prosedürlerin gözden geçirilerek gerekli olmayan kimyasalların (boyalar, yardımcı maddeler) kullanımının engellenmesi, - Kimyasalları ve yardımcı maddeleri seçerken önceliğin biyo bozunabilir/biyoelimine edilebilir, ekolojik ve insan toksisitesi düşük, uçuculuğu az ve koku yoğunluğu az ürünlere verilmesi, - Sıcaklık, bekletme süresi, nem, kimyasal besleme gibi proses parametrelerini ayarlayarak optimum proses şartlarının sağlanması, - Islak işlemlerde yüksek kaliteli sular kullanılarak sularda bulunabilecek yabancı maddelere yönelik

MET	<i>Su Bazlı Çözücülerinin Tercih Edilmesi</i>
	<p>kullanılan kimyasalların azaltılması/önlenmesi,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kimyasallar ve yardımcı maddeler için otomatik dozaj ve dağıtım sistemlerinin kullanılarak artık oluşumunun azaltılması/önlenmesi - Üretim sıralamasının belirlenmesi ile optimizasyon (Örneğin boyamada; kimyasal miktarının azaltılması için koyu renk boyamalarının soluk renklere sonra yapılması) - Yıkama banyolarının mümkün olduğunca tekrar kullanılmaları - Uçucu bileşiklerin aktarılması sırasında açığa çıkan buharların geri kazanılması - Alüminyum sülfat gibi koagülanlar yerine inorganik olanları kullanarak üretilen çamur miktarının azaltılması - Alkil fenol etoksilatlar yerine daha az zehirli olan Alkol etoksilatların ya da diğer biyobozunur maddelerin kullanılması - Sülfür boyalarını oksitlemek için peroksit kullanarak AOX(adsorbe olabilen organik Halojenler) miktarının azaltılması - Yüksek toksisiteli sürfaktanlar yerine (örn. Poliaromatik hidrokarbonlar APEO, NPE) biyobozunur sürfaktanlar kullanılması - Ağartma işlemlerinde NaOCl yerine hidrojen peroksit kullanılarak AOX miktarının azaltılması - Kloritler ve hipokloritler yerine hidrojen peroksitlerin kullanılması
Ekonomik Boyut	Bu önlemler ile kimyasalların, enerjinin ve temiz su kullanımının azaltılması ile ekonomik yönden fayda sağlanmaktadır. Ayrıca atıksu ve katı atık miktarının azaltılması da ekonomik yönden olumlu etki yaratmaktadır.

MET	<i>Kimyasallar ve Yardımcı Maddeler İçin Otomatik Dozaj ve Dağıtım Sistemlerinin Kullanılarak Etkili Kimyasal Tüketiminin Sağlanması</i>
Kaynaklar	[4][8]
Hedef Atıklar	<p>04 02 14* Organik çözücüler içeren perdah atıkları</p> <p>04 02 15 04 02 14 dışındaki perdah atıkları</p> <p>06 01 01* Sülfürik asit ve sülfüroz asit</p> <p>06 01 05* Nitrik asit ve nitroz asit</p> <p>06 01 06* Diğer asitler</p> <p>06 02 04* Sodyum ve potasyum hidroksit</p> <p>06 02 05* Diğer bazlar</p> <p>16 09 01* Permanganatlar (örneğin potasyum permanganat)</p> <p>16 09 02* Kromatlar (örneğin potasyum kromat, potasyum veya sodyum dikromat)</p> <p>16 09 03* Peroksitler (örneğin hidrojen peroksit)</p> <p>16 09 04* Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler</p>
Uygun Olduğu Proses	Kimyasal kullanımının olduğu tüm prosesler
Açıklama	<p>Otomatik dozajlama ve dağıtım sistemleri ile kimyasalların ve yardımcı maddelerin kesin miktarlarını ölçebilen ve insan teması olmadan borular ile makinalara direk gönderebilen bu sistemlerin kullanılması atıkların azaltılması açısından etkili bir yöntemdir.</p> <p>Temin boruları ve kanalları yıkamak için kullanılan su, hazırlanacak sıvının miktarı hesaplanırken dikkate alınır. Diğer sistemler, dağıtım yapılacak her bir ünite için ayrı bir akış sistemi kullanır. Bu şekilde kimyasallar aplikatör ya da makinalara verilmeden önce karıştırılmamış olur ve bir sonraki adım için konteynırları, pompaları ve boruları temizlemeye gerek kalmaz. Otomasyon sistemleri birçok çevresel yarar sağlamaktadır.</p> <p>İlk olarak, daha sıkı bir kontrolün olması yeniden boyama, karıştırma ve renk tonu ayarlama işlemlerini düzene sokarak ilk seferde doğru bir performans sağlanmasına izin vermektedir.</p>

	<p>İkinci olarak, otomasyon sistemlerinin çözümleri tam zamanında hazırlaması ve farklı kimyasalları ön karışım olmadan ayrı dağıtması, proses sonunda oluşacak sıvı kalıntılarını en aza indirerek atıksu ve atık kimyasal miktarında önemli bir azalmaya neden olmaktadır.</p> <p>Diğer önemli konu ise, bu sistemin daha güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamasıdır. İnsan temasını en aza indirerek işçilerin toksik ve tehlikeli olan kimyasallarla olan kontakını da elimine etmektedir.</p>
Ekonomik Boyut	<p>Otomatik dozaj sistemleri için yapılacak yatırımın miktarı hizmet verecek makina miktarı, hazırlanacak karışımlar ve kullanılacak kimyasal miktarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kimyasal ve su tüketiminin azaltılması, üretkenliğin artması ve personel giderlerinin düşürülmesi ekonomik açıdan yarar sağlamaktadır.</p>

MET	<i>Boya Dozajlaması ve Dağıtımı İçin Otomatik Sistemlerin Kullanılması</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	04 02 16* Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler
Uygun Olduğu Proses	Bitim işlemleri
Açıklama	<p>Otomatik dozajlama ve dağıtım sistemleri ile boyaların ve yardımcı maddelerin kesin miktarlarını ölçebilen ve insan teması olmadan borular ile makinalara direk gönderebilen bu sistemlerin kullanılması atıkların azaltılması açısından etkili bir yöntemdir.</p> <p>Otomatik boya mutfakları ve otomatik kimyasal ve dağıtım sistemleri tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.</p> <p>Otomasyon sistemleri birçok çevresel yarar sağlamaktadır.</p> <p>İlk olarak, daha sıkı bir kontrolün olması yeniden boyama, karıştırma ve renk tonu ayarlama işlemlerini düzene sokarak ilk seferde doğru bir performans sağlanmasına izin vermektedir.</p> <p>İkinci olarak, otomasyon sistemlerinin çözeltileri tam zamanında hazırlaması ve farklı kimyasalları ön karışım olmadan ayrı dağıtması, proses sonunda oluşacak sıvı kalıntıları en aza indirerek atıksu ve atık boya miktarında önemli bir azalmaya neden olmaktadır.</p> <p>Diğer bir önemli konu ise, bu sistemin daha güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamasıdır. İnsan temasını en aza indirerek işçilerin toksik ve tehlikeli olan kimyasallarla olan kontakını da elimine etmektedir.</p>
Ekonomik Boyut	Otomatik boya dozaj sistemleri için yapılacak yatırımın miktarı hizmet verecek makina miktarı, hazırlanacak

MET	<i>Boya Dozajlaması ve Dağıtımı İçin Otomatik Sistemlerin Kullanılması</i>
	karışımlar ve kullanılacak boya miktarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Boya, kimyasal ve su tüketiminin azaltılması, üretkenliğin artması ve personel giderlerinin düşürülmesi ekonomik açıdan yarar sağlamaktadır.

MET	<i>Tuz Oranı Düşük Reaktif Boyaların Kullanımı</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	04 02 16* Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler 06 03 13* Ağır metal içeren katı tuzlar ve solüsyonlar 06 03 14 06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar
Uygun Olduğu Proses	Bitim işlemleri
Açıklama	Selülozik yapıda lifler için geleneksel boyaların kullanıldığı boyama işlemlerinde fazla miktarda tuz kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, düşük tuz oranlı reaktif boyaların kullanılması ile bu miktarı üçte bir oranında azaltmak mümkündür. Kullanılan bu boyaların çoğu çok işlevli boyalar olup sabitlenme özellikleri daha fazladır. Böylece, sabitlenmemiş (fikse edilmemiş) boya atıkları azalacağından ihtiyaç duyulan boya miktarı da azalmaktadır.
Ekonomik Boyut	Genellikle, bu tür boyalar geleneksel boyalardan daha fazla maliyetlidir. Ancak, işletmeye özel durumlara göre ekonomik yararları da olabilir. Eğer bu yöntem tercih edilecekse işletmeye özel maliyet analizi yapılmalıdır.

MET	<i>Kesikli Boyama Ekipmanlarının Optimizasyonu</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	04 02 16* Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler
Uygun Olduğu Proses	Bitim işlemleri
Açıklama	<p>Banyo oranı, kesikli boyama prosesinin çevresel performansını etkileyen parametreler arasında yer almaktadır. Son zamanlarda ekipman üreticileri arasında banyo oranlarını azaltmaya yönelik bir eğilim vardır. Ekipman üreticileri tarafından düşük ve ultra-düşük banyo oranı terimleri kesikli boyama makinalarını tanımlamak için sıkça kullanılır. Ayrıca modern makinalar %60 gibi düşük bir seviyede yüklü iken bile yaklaşık sabit bir banyo oranı ile çalıştırılabilme özelliğine sahiptir. Bu sayede küçük seviyelerde bile optimum banyo oranında boyamalar yapılabilmektedir. Bu durum özellikle yüksek üretim esnekliğine ihtiyaç duyan komisyon firmaları için önemlidir. Düşük banyo oranlı boyama makinaları kimyasalların yanında su ve enerji tasarrufu ve yüksek sabitleme verimi sağlamaktadır. Fakat kullanılan su oranı sadece boyama aşamasında kullanılan sıvı oranı ile değil durulama ve yıkama işlemlerinde kullanılan su miktarıyla da belirlenir.</p> <p>Bazı modern kesikli boyama makinalarında, durulamanın bol miktarda su kullanılarak yapılması veya yıkama banyosunu tamamen boşaltıp tekrar temiz durulama suyuyla doldurulması yerine tekstil malzemesi devamlı olarak ayrı bir akan suda durulanır. Böylece kullanılmış durulama suyunun soğutulması ve seyreltilmesi ihtiyacı ortadan kalkar. Bu yolla kullanılmış sıcak boya ve durulama suları ayrı akımlarda tutularak bunların tekrar kullanılması ya da en azından ayrı şekilde akışı sağlanarak termal enerjilerinin geri kazanılması sağlanabilir.</p> <p>Bunlara ek olarak, çeşitli teknikler uygulanarak durulama verimi arttırılabilir. Uygun olduğu durumlarda, mekanik</p>

<p>boya çıkarım işlemi kumaş üzerinde bir sonraki aşamaya daha fazla durulama suyu aktarılmaması için kumaş üzerinde kalan suyun azaltılması adına kullanılabilecek olası yöntemlerden biridir.</p> <p>Sıkma, emme ve hava üfleme yöntemleri de uygulanabilecek mevcut yöntemler arasındadır. Vakumlama yöntemi mevcut yöntemler arasındaki en verimli yöntem olmasına rağmen her kumaş türüne uygulanamaz ve sıkma yöntemine nazaran daha fazla enerji harcar.</p> <p>Boyama işlemlerindeki özgül enerji ve su tüketimini etkileyen bir diğer faktör ise döngü süresidir. Kısa döngü süresi sadece yüksek üretim kapasitesi anlamına gelmez ayrıca elektrik ve termal enerji tüketiminin azalması anlamına da gelir.</p> <p>Döngü sürelerini azaltmak adına çeşitli yöntemler uygulanabilir. Bu yöntemler arasında pompalı su boşaltma ve doldurma, şarj tankları (bu tanklar diğer işlemlere paralel olarak boyama sıvısının hazırlanması amacıyla kullanılır), kombine soğutma ve durulama sistemleri vb. vardır. Kombine soğutma ve durulama sisteminde, soğutma aşamasında soğutma suyu ısı eşanjörünün içinden geçirilir ve direk olarak tazyikli suyun içine beslenerek sıcak ve temiz durulama suyu olarak kullanılır. Durulama suyunun miktarı suyun çıkış sıcaklığı, soğutma hızı ve bazı makinalarda durulama kalitesine bağlı olarak kontrol edilebilir.</p> <p>Bu özelliklere ek olarak modern kesikli boyama ekipmanları aşağıdaki ortak özelliklere sahiptir:</p> <ul style="list-style-type: none">- Otomatik kimyasal/boya dağıtma ve boyama döngüsü kontrolü: Bu işlem, verimliliğin artırılması ve işlemlerin tekrarlanabilmesini sağlar. Ayrıca kimyasalların fazla kullanılmasını, kimyasalların taşıma esnasında kaybını ve ekipman temizliği ihtiyaçlarını azaltır.- Otomatik boya miktarı ayarı ve sıcaklık ölçümünün kontrolü: Su kontrol valflerinin elle ayarlandığı ekipmanlarda, doldurma ve durulama işlemleri

	<p>esnasında taşırma ve bunu takiben su israfı olasılığı vardır. Taşma ayrıca boyama işleminin son aşamalarında fazla kaynatmaya da sebep olabilir. İşlem kontrol donanımlarına sahip modern boyama ekipmanları hassas bir şekilde boya ve buhar miktarını ayarlama yeteneklerine sahiptir.</p> <ul style="list-style-type: none">- Dolaylı ısıtma ve soğutma sistemleri: Dolaylı ısıtma ve soğutma sistemleri artık seyrelme ve su taşması sorunlarının üstesinden gelmek için sıkça kullanılan yöntemler arasındadır.- Örtüler ve kapaklar: Ekipmanların tamamen etrafı kapatılarak buhar kayıpları en aza indirgenebilir. <p>Yukarıda sözü geçen boyama ekipmanları optimizasyonları kaynak (su, enerji ve kimyasallar) tüketimi ve su kirlenmesi açısından çevresel performansta iyileştirmeler sağlar.</p>
Ekonomik Boyut	Ekipmanların optimize edilmesi sadece çevresel açıdan yarar sağlamakla kalmayıp ekonomik yönden de üreticiye katkı sağlamaktadır.

MET	<i>Su Kullanımının Azaltılması</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	<p>04 02 16* Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler</p> <p>04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler</p> <p>04 02 19* Saha içi atıksu arıtımından kaynaklı tehlikeli maddeler içeren çamurlar</p> <p>04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar</p> <p>06 01 01* Sülfürik asit ve sülfüroz asit</p> <p>06 01 05* Nitrik asit ve nitröz asit</p> <p>06 01 06* Diğer asitler</p> <p>06 02 04* Sodyum ve potasyum hidroksit</p> <p>06 02 05* Diğer bazlar</p> <p>06 03 13* Ağır metal içeren katı tuzlar ve solüsyonlar</p> <p>06 03 14 06 03 11 ve 06 03 13 dışındaki katı tuzlar ve solüsyonlar</p> <p>07 02 01* Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler</p> <p>07 02 03* Halojenli organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler</p> <p>07 02 04* Diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler</p> <p>07 06 01* Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler</p>
Uygun Olduğu Proses	Su kullanımının olduğu tüm ıslak prosesler
Açıklama	<p>Su kullanımı tekstil endüstrisi için oldukça önemlidir. Hemen hemen her proseste su kullanımı mevcuttur. Su kullanımının azaltılması hem proseslerde kullanılan kimyasalların hem de arıtma çamuru dâhil atık oluşumunun azalmasına yardımcı olmaktadır.</p> <p>Tüm ıslak prosesler için ihtiyaç olduğu kadar, doğru miktarda su kullanımını sağlayarak su kullanımı optimize edilebilir. Tam zamanlı çalışan makinalara otomatik vanaların ve akış kontrol ekipmanlarının yerleştirilmesi proseste kullanılan su miktarını dolayısıyla atıksu çamuru miktarını ciddi derecede azaltmaktadır. Akış kontrol</p>

	<p>ekipmanlarının kullanımı istenilen miktar kadar su girişine yardımcı olduğundan üretilen ürünün kalitesini de arttırmaktadır.</p> <p>Ön terbiye işlemlerinin birleştirilmesi (yıkama/haşıl sökme veya yıkama/haşıl sökme/ağartma vb.) de su tüketimini azaltmak için uygun bir yöntemdir.</p> <p>Sürekli boyama sistemlerinde, boya konsantre formda uygulandığı için boya fularının kullanıldığı geleneksel metotlardan bile daha az su tüketimi gerçekleşebilmektedir. Kesikli sistemlerin kullanımında birçok iyileştirme olsa bile daha fazla su tüketimi gerçekleşmektedir. Son zamanlarda düşük banyo oranı kullanan kesikli makineler geliştirilmiş ve bu makineler enerji, su, kimyasal ve boya kullanımını azalttığından tercih edilmiştir. Ancak, bu makineler her zaman iyi sonuç vermemektedir. Bu nedenle, yıkama veriminin artırılması da su tüketimi açısından önemlidir. Bunun için, proses ve yıkama suları ayrılabilir veya ters akımlı yıkama sistemleri kullanılabilir.</p> <p>Proses suyunun arıtıldıktan sonra tekrar kullanımı ve bazı atık kollarının tekrar kullanımı da sadece kimyasal kullanımını değil su kullanımını da azaltmaktadır. Kesikli sistemler için suyun tekrar kullanılması her zaman uygun değildir. Yıkama ve proses suyunun ayrıldığı bazı modern kesikli sistemler için suyun tekrar kullanımı mümkündür. Sürekli ters akımlı sistemlerde ise yıkama suyunun, ağartma banyosunda ve sonrasında kullanılarak tek banyonun üç kez kullanımı sağlanabilir. Bunların uygulanabilmesi için sistemler, tekstil ürününün kalitesini etkileyecek bazı kriterler göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir.</p>
Ekonomik Boyut	<p>Su kullanımının azalmasıyla su ve kimyasal maliyetleri azalır. Ancak, bahsedilen bazı yöntemler için ilk yatırım veya modifikasyon maliyeti olacaktır. Bu maliyet işleme göre değişiklik göstermektedir.</p>

MET	<i>Aritma Çamuru Miktarının Azaltılması</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	04 02 19* Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar
Uygun Olduğu Proses	Aritma tesisleri
Açıklama	<p>Tekstil sektöründen kaynaklanan atıkların büyük bir kısmını arıtma çamurları oluşturmaktadır. Arıtma çamurunun oluşmasını azaltmak veya oluşan çamurların geri kazanımını sağlamak mümkündür. Bu kısım diğer MET seçenekleriyle de doğrudan bağlantılıdır.</p> <p>Prosesse giren maddelerin, su kullanımının azaltılması ve optimize edilmesi doğrudan çamur oluşumunu azaltacaktır. Aynı şekilde çöktürme işleminde kullanılacak maddenin miktarının ve çeşidinin optimize edilmesi de çamur oluşumunu azaltmaktadır. Daha iyi arıtma koşullarını sağlamak için belirli hatların (ör. Boyama hatları) ayrı olarak arıtılması da mümkündür. Bu işlem sonucunda arıtmanın verimi yükseleceği için daha az arıtma çamuru oluşumu gerçekleşecektir.</p> <p>Ayrıca, sistem içerisindeki geri kazanım ve tekrar kullanım seçeneklerini optimize ederek arıtma çamuru oluşumu en aza indirilebilir.</p> <p>Son olarak, en az miktarda arıtma çamuru üretecek, doğru atıksu arıtma prosesinin seçimi de önemli bir etkidir.</p>
Ekonomik Boyut	Proseslerin optimize edilmesi ile bertaraf edilecek çamur miktarının azaltılması ekonomik yönden üreticiye katkı sağlamaktadır.

MET	<i>Kısa Elyaf Atıklarının, Elyaf Uzunluğunun Önemli Olmadığı Daha Kalın İplik Üretiminde Kullanılması</i>
Kaynaklar	[8][10]
Hedef Atıklar	04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
Uygun Olduğu Proses	İplik üretimi
Açıklama	<p>Ürünün kalitesine ve fiyatına etki eden en önemli parametre lif uzunluğudur. Lif uzunluğu arttıkça, iplik ve kumaş kalitesi artar.</p> <p>İplik üretiminde taraklama işlemi yapılırken elyaf taranarak içerisindeki kısa lifler ayrılmaktadır. Ayrılan bu lifler kısa liflerin kullanılabildiği iplik üretim proseslerine aktarılmaktadır. Pamuk lifler ile karde rink pamuk ipliği, yünlü lifler ile de ştrayhgarn yün ipliği üretiminde kısa elyaflar kullanılmaktadır. Ştrayhgarn iplikler kaba ve tüylü olmaları nedeniyle daha çok dokuma yüzeylerde kullanılırlar. Sahip oldukları yumuşaklık ve hacimleri sayesinde çok iyi yalıtım sağlarlar. Bu özelliklerinden dolayı palto, kaban gibi giyeceklerde ve battaniye üretiminde fazlaca kullanılabilirler.</p> <p>Bu sayede proseslerden çıkan kısa elyaf atıkları bu şekilde değerlendirilmiş olmaktadır. Ayrıca pamuk üretiminde, linter adı verilen, çekirdeğin üzerinde kalan kısa elyaflar, plastik, patlayıcı, kaliteli kağıt ve birçok başka ürünün yapımında da kullanılarak geri kazanılabilmektedir [8][10].</p>
Ekonomik Boyut	Prosesten çıkan kullanılmayan elyafların başka bir proseste ham madde olarak kullanılmasıyla hem bertaraf edilecek atık miktarı azalmakta hem de ham madde sağlanmış olmaktadır. Bu durumda ekonomik anlamda üreticiye yarar sağlanmaktadır.

MET	<i>Atıklardan Isıl İşlemlerle Enerji Elde Edilmesi</i>
Kaynaklar	[8][11] [12][17]
Hedef Atıklar	04 02 09 Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer) 04 02 19* Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar 04 02 20 04 02 19 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar 04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları 10 11 03 Cam elyaf atıkları
Uygun Olduğu Proses	İplik üretimi
Açıklama	<p>Tekstil atıkları yüksek oranda organik madde içerdiğinden dolayı yakılarak geri kazanımları uygulanan yaygın bir yöntemdir. Özellikle tekstil çamurları ve elyaf atıkları kullanılarak enerji elde edilmesi, atıkların bertaraf edilmesinde sıklıkça kullanılır. Ayrıca Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği'nde de bu atıkların yakılarak enerji elde edilmesiyle geri kazanımları uygun olduğu görülmüştür[17].</p> <p>Yapılan çeşitli çalışmalarda enerji elde edilmesiyle ilgili sonuçlar literatürde yer almaktadır. Bu kapsamdaki bir çalışmada 45 kg tekstil çamurun yakılmasıyla bir ailenin 12 saatlik yemek ısıtma ihtiyacını karşılayacak kadar yakıt elde edilmiştir[12]. Başka bir çalışmada ise pamuk elyafı ve yün elyafı ile yapılan yakma çalışmalarında başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Pamuk elyafı azot verilerek yakılmış ve sonucunda çok az bir gaz çıkışı ve yanık kâğıt kokusu oluşmuştur. Yakma sonucunda pamuk elyafından hiçbir katı atık oluşmamıştır. Aynı işlem yün elyafı ile de tekrarlanmış ve yün elyafının özelliklerinden dolayı yanık saç kokusu meydana geldiği ve pamuğa göre gaz çıkışının daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ayrıca katı atık olarak bir miktar kül oluşmuştur. Yakma sonucu oluşan bu kül verimsiz tarım arazilerinde karbon yönünde besleme yapma amacıyla</p>

MET	<i>Atıklardan Isıl İşlemlerle Enerji Elde Edilmesi</i>
	<p>kullanılabilir. Yapılan bu çalışma sonucunun verilerine göre pamuk elyafı için 300 gram olarak pirolize giren numunenin sonucunda hiçbir katı atık oluşmamış, yün elyafına bakıldığında da 300 gram olarak pirolize giren elyafın sonucunda 7,5 gram katı atık oluştuğu gözlemlenmiştir[8] [11].</p> <p>Bu konudaki çalışmalara bakılarak tekstil atıklarından enerji elde edilmesinin makul olduğu ve kullanımının daha da arttığı söylenebilir.</p>
Ekonomik Boyut	<p>Bu geri kazanım yöntemi ile bertaraf edilecek atıkların bertaraf maliyeti azalır. Ancak, fayda maliyet analizi birçok faktöre bağlıdır. Yakılacak atıkların bileşimi, miktarı, bertaraf maliyeti, yakıt elde etme durumu varsa buradan elde edilecek kazanç ve tekstil tesisi içerisine yatırım yapılacaksa yatırım maliyetleri göz önünde bulundurulmalıdır.</p>

MET	<i>Doğal Lif Artıklarının Geri Dönüşümü ve Yalıtım Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi</i>
Kaynaklar	[8][12]
Hedef Atıklar	04 02 21 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları 04 02 22 İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
Uygun Olduğu Proses	İplik üretimi
Açıklama	Yün elyaf atıkları, pamuk elyaf atıkları ve kumaş atıkları kullanılarak ısı iletim katsayısı düşük yalıtım malzemesi oluşturmak mümkündür. Yapılan bir çalışmada, tekstil atıkları ile çimento, ince kum karıştırılarak çimento bloklar oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan blokların ısı iletim katsayı ölçümleri yapılmıştır. Yapılan bu analizlere göre ısı iletim katsayıları karşılaştırılmış ve atıkların şilteler halinde ara boşluklara uygulandığında oldukça düşük ısı iletim katsayıları olduğu ortaya çıkmış ve bunun iyi bir ısı yalıtım sağlayacağı görülmüştür. Bu atıkların hem kompozit oluşturarak hem de şilteler halinde izolasyon malzemesi olarak kullanılmasıyla hem yapıya esneklik verilmiş hem de izolasyon için doğal maddelerin kullanılmasıyla sağlıklı bir yapılanma sağlanmış olacaktır. En büyük katkısı da ortaya çıkan atıkların yeniden değerlendirilerek atık miktarının azaltılmasını sağlamasıdır [12][8].
Ekonomik Boyut	Proses sürecinde ortaya çıkan elyaf atıklarının yeniden değerlendirilmesiyle bertaraf edilecek atık miktarını azaltıp izolasyon için ham madde sağlanmasıyla iki yönden de ekonomik kazanç sağlanmaktadır.

MET	<i>Merserizasyonda Kullanılan Alkalilerin Geri Kazanımı</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	06 02 05* Diğer bazlar
Uygun Olduğu Proses	Bitim işlemleri
Açıklama	<p>Pamuklu iplik ve kumaşların merserizasyonu işleminde kullanılan kostik soda çözeltisinin (NaOH) geri kazanımı mümkündür. Kostik soda, ilk olarak konsantre formda iplik ve kumaşın işlenmesi için kullanılır. Sonraki durulama işleminden elde edilen kostik soda çözeltisi seyreltilmiş durumda bulunur.</p> <p>Tekrar kullanım için elde edilen çözeltinin buharlaşma işlemleriyle yoğunlaştırılması sağlanır. Elde edilen derişik soda çözeltisi filtrelerden geçirilerek arındırılır. Arındırma için filtreler yerine basit bir çökeltme ya da yüzdürme işlemleri de uygulanabilir.</p> <p>Bu yöntemle merserizasyon işleminde eklenen kostik soda miktarı azaltılmaktadır.</p>
Ekonomik Boyut	<p>Yatırım maliyeti ünitenin büyüklüğüne ve tercih edilen arındırma yöntemine göre değişmektedir. Yatırım maliyetinin yeniden kazanım süresi de ünitenin büyüklüğüne ve gün içerisinde kaç saat çalıştırıldığına bağlıdır. Eğer merserizasyon işlemi tam gün yapılıyorsa, bir yıl içerisinde yatırım maliyeti yeniden kazanılabilir.</p> <p>Geri kazanılmayan kostik soda çözeltisinin asitle nötralize edildiği işletmelerde bu zaman 6 ay gibi kısa bir süredir.</p> <p>Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda kostik sodanın geri kazanımı oldukça ekonomik olarak değerlendirilebilir.</p>

MET	<i>Yün Temizleme Sularının Geri Kazanımı ve Tekrar Kullanımı</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	07 06 01* Su bazlı yıkama suları ve ana çözeltiler
Uygun Olduğu Proses	Elyaf hazırlanması
Açıklama	<p>Yün temizleme ünitesi akıma ters olarak çalışarak üç ana sıvı atık kolu oluşturur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Temizleme kabının altından gelen kirli su• Durulama kabının altından gelen daha az kirli su• Temizleme kabının yanından ya da üzerinden toplanan yağlı su <p>Tüm bu atık kollarının kısmen arındırılıp, yün elyafın temizlenmesi için tekrar kullanımı mümkündür. Ancak, tekrar kullanım devrelerinin nasıl işletilmesi gerektiği konusunda bir fikir birliği yoktur. Bazı işletmeciler, oluşan sıvı atıkların ayrı toplanıp arıtıldıktan sonra kullanılmasını savunurken, diğerleri birlikte toplanıp ardışık arıtma uygulandıktan sonra kullanılmasını doğru bulmaktadır.</p> <p>Geri kazanım ve tekrar kullanım devrelerinin uygulanması su kullanımında %25-50 oranında azalma sağlamaktadır. Bu duruma doğrudan bağlı olarak yıkamada kullanılan deterjanlar ve diğer maddeler de azalmaktadır.</p>
Ekonomik Boyut	Bu sistem sudan, enerjiden ve deterjandan tasarruf sağladığından ekonomik olarak uygun bir sistemdir.

MET	<i>Dijital Jet Baskı Makinalarının Kullanılması</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	04 02 16* Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler 04 02 17 04 02 16 dışındaki boya maddeleri ve pigmentler 08 03 17* Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri 08 03 18 08 03 17 dışındaki atık baskı tonerleri
Uygun Olduğu Proses	Bitim işlemleri
Açıklama	Dijital jet baskı makinelerinde belirlenen miktarda boya maddeleri ve pigmentler hat üzerinden dozlanır. Bu sistem geleneksel baskı metotlarından farklı olarak, boya kayıplarını ve baskı patı kalıntılarını engeller. Dijital jet baskı makinalarının diğer bir avantajı ise boyanın daha derine işlenmesini sağladığı için kıvamlaştırıcıların kullanımını azaltmasıdır. Daha net sonuçlar elde edildiğinden dolayı kirliliği arttıran baskı denemelerini en aza indirir. Bu tür baskı işlemi üretimin son aşamasında gerçekleştirilebilir. Bunlar dışında su kullanımını da %20 oranında azaltmaktadır.
Ekonomik Boyut	Makinaların yatırım maliyeti oldukça yüksek olduğundan büyük tesisler için daha uygun bir yöntemdir. Ancak, müşterinin isteklerine daha çabuk ve doğru yanıt verildiğinden ekonomik getirileri fazla olan bir sistemdir.

MET	<i>Baskı Patı Kalıntılarının Geri Dönüştürülmesi</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	08 03 17* Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri 08 03 18 08 03 17 dışındaki atık baskı tonerleri
Uygun Olduğu Proses	Bitim işlemleri
Açıklama	<p>Baskı patları fazla miktarda boyar madde kıvamlaştırıcıları ve kullanılan malzemeye göre (pigment, reaktif ya da dispers) diğer yardımcı maddeleri içerir. Baskı patı kalıntıları miktar olarak %40-60'lara kadar çıkabilmektedir. Baskı patı kalıntılarının tekrar kullanılmasıyla oluşan katı atıklar %50-75 oranında azaltılabilmektedir.</p> <p>Uzun yıllar baskı patları el ile hazırlanmıştır. Manuel hazırlanan baskı patlarında kalıntılar tekrar kullanılabilir ancak bu işletmecinin ya da üretimden sorumlu kişinin kararına bağlıdır. Günümüzde ise, bilgisayar programları kalıntıların tekrar kullanımı için daha fazla seçenek sunmaktadır. Bilgisayarlı sistemler ile her baskı patının içeriği otomatik ve özel olarak hazırlanmaktadır. İşlem bitiminde ise baskı patı kalıntıları bu sistemler sayesinde tartılmaktadır. Yeni hazırlanacak baskı patının içeriği göz önünde bulundurularak kalıntıların tekrar kullanılıp kullanılmayacağı hesaplanabilmektedir.</p> <p>Bu sistem hem mevcut hem de yeni yapılacak tesislere uygulanabilir. Ancak tamamen bilgisayarlı sistemlerin kullanımını minimum üç baskı makinesi olan tesisler için daha uygundur.</p> <p>Ayrıca, halı endüstrisi için, baskı patı kalıntıları baskıda kullanılan kıvam arttırıcı maddelerin (guar zamkı) ucuz ve raf ömürlerinin kısa olmasından dolayı tekrar kullanılamazlar.</p>
Ekonomik Boyut	Yatırım maliyeti hazırlanan baskı patının boyutuna ve özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Yapılan yatırımın geri dönme süresi 2-5 yıl arasında değişir.

MET	<i>Temizleme İşleminde Enzimlerin Kullanılması</i>
Kaynaklar	[4]
Hedef Atıklar	06 02 05* Diğer bazlar 16 09 03* Peroksitler (örneğin hidrojen peroksit) 16 09 04* Başka bir şekilde tanımlanmamış oksitleyici malzemeler
Uygun Olduğu Proses	Kot taşıma işlemi
Açıklama	<p>Pamuktaki hidrofobik ve selülozik olmayan kısımların enzimatik işlemlerle giderilmesi mümkündür. Enzimle temizlenmiş malzemeler daha iyi ağartılma özelliği gösterdiğinde, ağartma işleminde kullanılan ağartma kimyasallarının miktarı azalmaktadır. Haşıl sökme işleminde amilaz enziminin kullanımı eski bir yöntem olmakla birlikte, günümüzde pektinaz enzimleri de geleneksel alkalin temizlemelerin yerine geçmektedir.</p> <p>Enzimle temizleme işlemi selülozik özellikteki liflere ve bunların karışımlarına (dokunmuş ve örülmüş ürünlere) kesikli ya da sürekli bir şekilde uygulanabilir.</p> <p>Haşıl sökme işlemi de enzimlerle gerçekleştiriliyorsa, iki işlem birleştirilebilir.</p> <p>Enzimlerin kullanılmasıyla geleneksel temizleme yöntemlerinde kullanılan sodyum hidroksit kullanılmaz. Sonrasında ağartma işlemi de yapılıyorsa hidrojen peroksit kullanımı azalır.</p>
Ekonomik Boyut	Fiyat performansına bakıldığında ekonomik olarak avantajlıdır.

6.0 ATIKLARIN GERİ KAZANIMI VE BERTARAFI

Sektörden kaynaklanan atıkların önlenemediği ya da azaltılmadığı durumda, atığın özelliklerine uygun bir teknoloji ile tercihen geri kazanılması ya da bertaraf edilmesi gerekmektedir. Aşağıdaki tablolarda (Tablo 7 ve 8) proses atıkları ve proses dışı atıklar için uygun olan teknolojiler gösterilmektedir. Bu tablolarda atıkların dört ana işleme uygunlukları değerlendirilmiştir. Bunlar geri kazanım, ön işlem, yakma ve düzenli depolamadır. Bazı atıklar birden fazla işlem için uygun olabilmektedir. Bu durumda atık hiyerarşisi göz önünde bulundurulmalı ve öncelik sırasıyla geri kazanım, ön işlem, yakma ve son olarak düzenli depolamaya verilmelidir. Aşağıda da görüleceği gibi bazı atıkların sıralanan işlemlere ardışık olarak tabi tutulması da mümkündür. Bu tablolarda verilen bilgilerin okuyucuya rehberlik etmeyi amaçladığı ve gerçek uygulamaların tesislerden kaynaklanan atıklar, tesis içi uygulamalar ve sözü geçen teknolojilerin mevcut olmalarına göre değişiklik gösterebileceği unutulmamalıdır. Bununla birlikte, atık önleme ve azaltma uygulamaları ya da bir diğer adıyla mevcut en iyi teknikler (MET) yürürlükte olan ulusal mevzuata uygun olması halinde mümkündür.

Geri kazanıma ait kolonda geri kazanılabilir atıklar için kullanılacak geri kazanım işlemleri Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 2-B’de listelenen R kodlarına göre verilmiştir. Ek 2-B’ye göre R kodları aşağıdaki geri kazanım işlemlerine karşılık gelmektedir:

- R1: Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma
- R2: Solvent (çözücü) ıslahı/yeniden üretimi
- R3: Solvent olarak kullanılmayan organik maddelerin ıslahı/geri dönüşümü (kompost ve diğer biyolojik dönüşüm prosesleri dahil)
- R4: Metallerin ve metal bileşiklerinin ıslahı/geri dönüşümü
- R5: Diğer anorganik malzemelerin ıslahı/geri dönüşümü
- R6: Asitlerin veya bazların yeniden üretimi
- R7: Kirliliğin azaltılması için kullanılan parçaların (bileşenlerin) geri kazanımı
- R8: Katalizör parçalarının (bileşenlerinin) geri kazanımı
- R9: Yağların yeniden rafine edilmesi veya diğer yeniden kullanımları
- R10: Ekolojik iyileştirme veya tarımcılık yararına sonuç verecek arazi ıslahı
- R11: R1 ila R10 arasındaki işlemlerden elde edilecek atıkların kullanımı
- R12: Atıkların R1 ila R11 arasındaki işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi
- R13: R1 ila R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)

Bertaraf yöntemleri Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 2-A'da listelenen D kodlarına göre verilmiştir. Ek 2-A'ya göre D kodları aşağıdaki bertaraf yöntemlerine karşılık gelmektedir:

- D1: Toprağın altında veya üstünde düzenli depolama (örneğin, düzenli depolama ve benzeri)
- D2: Arazi ıslahı (örneğin, sıvı veya çamur atıkların toprakta biyolojik bozulmaya uğraması ve benzeri)
- D3: Derine enjeksiyon (örneğin, pompalanabilir atıkların kuyulara, tuz kayalarına veya doğal olarak bulunan boşluklara enjeksiyonu ve benzeri)
- D4: Yüzey doldurma (örneğin, sıvı ya da çamur atıkların kovuklara, havuzlara ve lagünlere doldurulması ve benzeri)
- D5: Özel mühendislik gerektiren düzenli depolama (çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücresel depolama ve benzeri)
- D6: Deniz/okyanus hariç bir su kütesine boşaltım
- D7: Deniz yatakları dahil deniz/okyanuslara boşaltım
- D8: D1 ile D7 ve D9 ile D12 arasında verilen işlemlerden herhangi biri yoluyla atılan nihai bileşiklerin veya karışımların oluşmasına neden olan ve bu ekin başka bir yerinde ifade edilmeyen biyolojik işlemler
- D9: D1 ile D8 ve D10 ile D12 arasında verilen işlemlerden herhangi biri yoluyla atılan nihai bileşiklerin veya karışımların oluşmasına neden olan fiziksel-kimyasal işlemler (örneğin, buharlaştırma, kurutma, kalsinasyon ve benzeri)
- D10: Yakma (Karada)

- D11: Yakma (Deniz üstünde)
- D12: Sürekli depolama (bir madende konteynerlerin yerleştirilmesi ve benzeri)
- D13: D1 ila D12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutulmadan önce harmanlama veya karıştırma
- D14: D1 ila D13 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutulmadan önce yeniden ambalajlama
- D15: D1 ila D14 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar depolama (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)

Not: D9/R12 bertaraf/geri kazanım yöntemleri kapsamında ön işleme tabi tutulan atıklar ön işlem sonrasında 19'lu bölüm altında uygun kod ile değerlendirilmelidir.

Tablo 7. Proses atıkları için geri kazanım ve bertaraf bilgileri

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
04 02 09	√ R1		√ D10		Kompozit malzeme atıkları enerji üretimi amacı ile geri kazanımı mümkün olan atıklardır. Öncelikli olarak bu alternatif değerlendirilmelidir [14].
04 02 10	√ R1		√ D10		Doğal ürünlerden oluşan organik madde atıklarının enerji üretimi amacı ile geri kazanımı mümkündür. Öncelikli olarak bu alternatif değerlendirilmelidir [14].
04 02 14*	√ R1	√ R12/D 8/ D9	√ D10		Bu atıkların geri kazanımı önceliklidir. Organik çözücüler içeren perdah atıkları için bazı durumlarda

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
					belirtilen diğer işlemlerin de uygulandığı görülmüştür [15] [16].
04 02 15	√ R1	√ R12/D 9	√ D10		Organik çözücü içermeyen perdah atıkları fiziksel-kimyasal işlemlere tabi tutulabilirler. Bazı durumlarda geri kazanım uygulamalarına da rastlanmıştır[15].
04 02 16*	√ R1/R3/R5	√ R12/D 8/D9	√ D10	√ D5	Bu atıkların geri kazanımı önceliklidir. Tehlikeli madde içeren boya ve pigmentler için kısıtlı geri dönüşüm yapılabilse de genel uygulama yakma ve düzenli depolama yönünde yoğunlaşmaktadır [14][15].
04 02 17	√	√	√	√	Tehlikesiz olan

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
	R1/R3/R5	R12/D 8/D9	D10	D5	boya ve pigmentlerin geri kazanımı ve ön işlemler ile değerlendirilmesi mümkündür [14][15].
04 02 19*	√ R1	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Yakın zamanda arıtma çamurlarının çimento fabrikalarında ek yakıt olarak kullanımı öne çıkmaktadır[17]. Tehlikeli madde içeren çamurlar için yakma en çok tercih edilen yöntemdir [15].
04 02 20	√ R1	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Yakın zamanda arıtma çamurlarının çimento fabrikalarında ek yakıt olarak kullanımı öne çıkmaktadır. Geri kazanımın

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
					olmadığı durumlarda fiziko-kimyasal işlemler uygulanarak düzenli depolama yapılabilir[14].
04 02 21	√ R1	√ R12/D 9	√ D10		Bu maddelerin enerji içeriği yüksek olduğu için geri kazanımı tercih edilmelidir[14].
04 02 22	√ R1	√ R12/D 9	√ D10		Bu maddelerin enerji içeriği yüksek olduğu için geri kazanımı tercih edilmelidir[14].
06 01 01*	√ R5/ R6	√ R12/D 9			Sülfürik asitlerin ve nitrik asitlerin geri dönüşümü öncelikli olarak değerlendirilmelidir. Bu atıkların nötralizasyon maddesi olarak kullanımı mümkündür. Geri kazanımın
06 01 05*	√ R5/ R6	√ R12/D 9			

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
					yapılmadığı durumlarda çöktürme/flokülasyon, nötrleştirme için filtreleme ve kanalizasyon sistemine verilmek üzere su fazının ayrılması; gibi ön işlemler uygulanmalıdır [14][15].
06 01 06*	√ R5/R6	√ R12/D 9			Diğer asitler tesis içinde nötralizasyon amacı ile kullanılabilir. Geri kazanımın yapılmadığı durumlarda çöktürme/flokülasyon, nötralizasyon için filtreleme ve kanalizasyon sistemine verilmek üzere su fazının ayrılması; gibi ön işlemler uygulanmalıdır

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
					[14][15].
06 02 04*	√ R5/R6	√ R12/D 9			Sodyum ve potasyum hidroksit tesis içinde nötralizasyon amacı ile kullanılabilir. Geri kazanımın yapılamadığı durumlarda çöktürme/flokülasyon, nötralizasyon için filtreleme ve kanalizasyon sistemine verilmek üzere su fazının ayrılması; gibi ön işlemler uygulanmalıdır [14][15].
06 02 05*	√ R5/R6	√ R12/D 9			Diğer bazlar tesis içinde nötralizasyon amacı ile kullanılabilir. Geri kazanımın yapılamadığı durumlarda

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
					çöktürme/flokülasyon, nötralizasyon için filtreleme ve kanalizasyon sistemine verilmek üzere su fazının ayrılması; gibi ön işlemler uygulanmalıdır [14] [15].
06 03 13*		√ R12/D 9		√ D5	Toprağın altında düzenli depolama ya da tehlikeli atık depolama alanlarında bertaraf edilebilir [14].
06 03 14		√ R12/D 9		√ D5	Filtrasyon ve çöktürme işlemleri uygulanabilir [14].
07 02 01*	√ R2	√ R12/D 9	√ D10		Bu atıklar enerji üretimi için geri kazanılabilir[17]. Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler, nötralizasyon ve çöktürme işlemlerinden

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
					geçirilmelidir [14].
07 02 03*	√ R2	√ R12/D 9	√ D10		Bu atıklar enerji üretimi için geri kazanılabilir[17]. Halojenli organik çözücüler içeren yıkama sıvılarının geri dönüşümü tercih edilmelidir [16] [14].
07 02 04*	√ R2	√ R12/D 9	√ D10		Bu atıklar enerji üretimi için geri kazanılabilir[17]. Diğer organik çözücüler içeren yıkama sıvılarının geri dönüşümü tercih edilmelidir [14][16].
07 02 13	√ R1/ R3/ R7	√ R12/D 9	√ D10		Bu atıklar enerji üretimi için geri kazanılabilir[17]. Atık plastiğin geri dönüşümü hedeflenmelidir[14].
07 02 14*	√ R1	√ R12/D	√ D10	√ D5	Bu atıklar enerji üretimi için geri

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
07 02 15		9			kazanılabilir[17]. Tehlikeli madde içeren katkı maddelerinin bertarafında yakma ve düzenli depolama tercih edilir[14].
07 06 01*		√ R12/D 9			Yıkama sıvılarının nötralizasyon ve çöktürme ön işlemlerine tabi tutulması gerekebilir [14].
08 03 17*	√ R1	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Atık baskı tonerleri için yakma yöntemi tercih edilmelidir [14][17].
08 03 18	√ R1/ R7	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Tehlikesiz atık baskı tonerlerinin geri kazanılması mümkündür [14][17].
08 04 09*	√ R2/R3		√ D10		Mümkün olduğu durumlarda çözücülerin geri kazanımı önceliklidir.

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
					Çözücü içeren atıkların doğru yönetimi için ayrıntılı bilgiye[16]'dan ulaşılabilir. Alternatif olarak organik içeriğinden dolayı bu atıklar yakılabilir.
08 04 10	√ R1/R2/R3 /R5		√ D10		Mümkün olduğu durumlarda çözücülerin geri kazanımı önceliklidir [14][17].
10 11 03	√ R1	√ R12	√ D10	√ D5	Cam yünü atıklarının geri kazanımı öncelikli bertaraf yöntemi olarak değerlendirilmeli, uygulanamayan durumlarda düzenli depolama alanına gönderilmelidir[14][17].

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli depolama	
16 09 01*		√ R12/D 9	√ D10		Kimyasal arıtmaya tabi tutulması gerekebilir [14].
16 09 02*		√ R12/D 9	√ D10		Kimyasal arıtmaya tabi tutulması gerekebilir. Kromatın indirgenmesi gereklidir[14].
16 09 03*		√ R12/D 9	√ D10		Kimyasal arıtmaya tabi tutulması gerekebilir [14].
16 09 04*		√ R12/D 9	√ D10		Kimyasal arıtmaya tabi tutulması gerekebilir [14].

Tablo 8. Proses dışı atıklar için geri kazanım ve bertaraf bilgileri

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
07 01 01*	√ R2	√ R12/D 9	√ D10		Bu atıklar enerji üretimi için geri kazanılabilir [17]. Su bazlı yıkama sıvıları ve ana çözeltiler, nötralizasyon ve çöktürme işlemlerinden geçirilmelidir [14].
07 01 03*	√ R2		√ D10		Mümkün olduğu durumlarda çözücülerin geri kazanımı önceliklidir. Çözücü içeren atıkların doğru yönetimi için ayrıntılı bilgiye [16] den ulaşılabilir. Alternatif olarak organik içeriğinden dolayı bu atıklar yakılabilir.

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
08 01 11*	√ R2/R3	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Öncelikle atık boya ve vernikler için geri kazanım olanakları araştırılmalıdır. Ayrıca Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliğine göre bu atıkların geri kazanımı sağlanabilir. Distilasyon ile ön arıtım yapılması gerekebilir. Bertaraf için yakma ve düzenli depolama uygulanabilir [14][16] [17].
08 01 12	√ R1/R5	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliğine göre bu atıkların geri kazanımı

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					sağlanabilir. Geri kazanımın mümkün olmadığı durumlarda düzenli depolanarak bertaraf edilmelidir [14][17].
08 01 13*		√ R12/D 9	√ D10		Organik içeriği nedeniyle bu atıkların yakmaya uygun olup olmadığı araştırılmalıdır. Aksi takdirde düzenli depolamaya gönderilebilir. Her iki koşulda da öncelikle susuzlaştırma gerekip gerekmediğine bakılmalıdır [16].
08 01 14	√ R1	√ R12/D 9	√ D10		Bu atıkların yakmaya uygun olup olmadığı araştırılmalıdır.

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					Aksi takdirde düzenli depolamaya gönderilebilir. Her iki koşulda da öncelikle susuzlaştırma gerekip gerekmediğine bakılmalıdır [16].
08 03 12*	√ R1/ R2/ R5		√ D10	√ D5	Öncelikli olarak bu atıkların geri kazanım seçenekleri değerlendirilmelidir. Yeniden kullanım amaçlı olarak büyük miktarda homojen olması durumunda gravür baskı mürekkebinin geri dönüşümü için kullanılabilir [15]. Öncelikle geri kazanım olanakları araştırılmalıdır. Yeniden kullanım
08 03 13					

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					amaçlı olarak büyük miktarda homojen olması durumunda gravür baskı mürekkebinin geri dönüşümü için kullanılabilir. Geri kazanımın mümkün olmadığı, bu atıklar yakılabilir. Çözücü içeren atıkların doğru yönetimi için ayrıntılı bilgiye [16]'ten ulaşılabilir.
13 01 05*	√ R1/R9		√ D10		Yağlı su öncelikle faz ayırımı için ön arıtmaya tabi tutulmalıdır[14]. Mümkünse ayrılan yağ geri kazanılmalı, değilse yakılmalıdır. Atık yağların yönetimi için bkz [18]

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
13 01 10*	√ R1/R9		√ D10		Halojen içermeyen yağların geri kazanımı önceliklidir. Atık yağların geri kazanımı ile ilgili ayrıntılı bilgi için bakınız: [19]Geri kazanımın mümkün olmadığı durumlarda ya da yağların halojen içerdiği durumlarda bu atıklar yakılmalıdır. Atık yağların yüksek fırında enerji kazanımı amacıyla yakılmaları için bknz [20]Ayrıca yağ içeren atıkların yönetimi için bakınız: [18]
13 01 11*	√ R1/R9		√ D10		
13 01 13*	√ R1/R9		√ D10		
13 02 04*	√ R1/R9		√ D10		
13 02 05*	√ R1/R9		√ D10		
13 02 06*	√ R1/R9		√ D10		
13 02 08*	√ R1/R9		√ D10		
13 03 07*	√ R1/R9		√ D10		Halojen içermeyen yağların geri kazanımı önceliklidir. Geri kazanımın
13 03 08*	√ R1/R9		√ D10		

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					mümkün olmadığı durumlarda ya da yağların halojen içerdiği durumlarda bu atıklar yakılmalıdır. Ayrıca yağ içeren atıkların yönetimi için bakınız: [18]
13 05 06*	√ R1/R9		√ D10		Atıksu arıtma tesisi yağ/su ayırıcısından çıkan yağ yeniden rafine edilerek kullanılabilir ya da yakmaya gidebilir. Atık yağların geri kazanımı ve yönetimi ile ilgili ayrıntılı bilgi için bakınız: [18][18]
13 07 01*	√ R1/R9		√ D10		Atık fuel oil ve mazotun geri kazanımı önceliklidir. Bu kod altında sınıflandırılan atıkların gerek

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					ürün olarak gerek atık olarak yakılarak yüksek kalorifik değerlerinden yararlanılması gerekmektedir. Atık yağların geri kazanımı ve yönetimi ile ilgili ayrıntılı bilgi için bakınız: [19][18]
15 01 01	√ R1/ R3	√ R12/D 9	√ D10		Atık kağıtların geri dönüşümü sağlanmalıdır. Eğer mümkünse enerji kazanımı da göz önüne alınmalıdır. Yoksa ön işlemden geçirilerek yakmaya tabi tutulmalıdır [14][17].
15 01 02	√ R1/ R3	√ R12/D 9	√ D10		Atık plastiklerin geri dönüşümü sağlanmalıdır. Eğer mümkünse enerji kazanımı da

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					göz önüne alınmalıdır Yoksa ön işlemden geçirilerek yakmaya tabi tutulmalıdır [14][17].
15 01 03	√ R1/ R3	√ R12/D 9	√ D10		Ahşap ambalajlardan enerji eldesi ve geri kazanım mümkündür Yoksa yakmaya tabi tutulmalıdır [14][17].
15 01 04	√ R4	√ R12/D 9			Metallerin geri dönüşümü hedeflenmelidir [14].
15 01 05	√ R1/ R3/ R5	√ R12/D 9	√ D10		Geri dönüştürülmesi ve enerji eldesi mümkündür [14][17].
15 01 06	√ R1/ R3/ R4/ R5	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Karışık ambalaj atıkları enerji elde etmek amacı ile yakıt olarak değerlendirilebilir.

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					Bu uygulamanın mümkün olmadığı durumlarda düzenli depolama sahalarında bertaraf edilmelidir [14][17].
15 01 07	√ R5	√ R12/D 9			Cam ambalajların geri kazanımı (tekrar kullanım ya da geri dönüşüm) hedeflenmelidir [14].
15 01 09	√ R1/ R3/ R5	√ R12/D 9	√ D10		Tekstil ambalajlarının geri dönüştürülmesi gereklidir. Yoksa yakmaya tabi tutulmalıdır [14][17].
15 01 10*	√ R1/ R3/ R4/ R5	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Ambalaj atıklarının temizlenerek yeniden kullanımı mümkün olmaktadır Temizlenemeyen

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					atıklar ön işlemlerden sonra kalorifik değerine göre yakmaya ya da düzenli depolamaya gönderilebilir[15][14][17].
15 01 11*		√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Yaygın olarak tehlikeli atık düzenli depolama alanlarına gönderilmektedir[14][15].
15 02 02*					Temizleme malzemeleri, filtreler ve gıysilerin kirlilikten arındırılarak yeniden kullanımı söz konusu değilse yakılmalıdır. [15].
15 02 03	√ R1	√ R12/D 9	√ D10		
16 01 07*	√ R1/ R4	√ R12/D 9	√ D10		Atık yağ filtreleri yakıt olarak yakılabilmekte ve eğer içerisinde metal bileşenler bulunuyorsa

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					bunlar geri kazanılabilmektedir. [21].
16 02 09*	√ R4	√ R12/D 9			Transformatörler PCB'lerden arındırılmalıdır. R12 parçalara ayırma ile geri kazanımı sağlanmalıdır ve PCB içeren kısım yakmaya gönderilmelidir. [15].
16 02 13*	√ R4/R5	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Iskarta ekipmanlardan temizlenen tehlikeli bileşenler için özelliklerine göre geri kazanım yöntemi seçilmelidir. Geri kazanım uygulanmadığı durumlarda düzenli depolama veya yakma seçenekleri uygulanmalıdır
16 02 14					
16 02 15*	√ R4/R5	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					[14][15].
16 03 05*					Bu atıklar öncelikli olarak geri kazanılmalıdır. Geri kazanımın mümkün olmadığı durumlarda yakmaya veya düzenli depolamaya gönderilir [14][15].
16 03 06	√ R3		√ D10	√ D5	
16 05 04*					Gerekli ön işlemler yapıldıktan sonra yakmaya gönderilir [14][15].
16 05 05	√ R3/R5	√ R12/D 9	√ D10		
16 05 06*	√ R2/R3	√ R12/D 9	√ D10		Laboratuvar kimyasallarının geri kazanım olanakları araştırılmalıdır. İkinci seçenек olarak basit fiziksel kimyasal arıtma işlemleri ile arıtım

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					uygulanmalıdır. Ön işlem uygulandıktan sonra bu atıklar yakmaya gönderilmelidir [14][15].
16 05 07*	√ R2/R5/R6	√ R12/D 9			Laboratuvar kimyasallarının geri kazanım olanakları araştırılmalıdır. İkinci seçenek olarak basit fiziksel kimyasal arıtma işlemleri ile arıtım uygulanmalıdır[14][15].
16 05 08*	√ R2/R3	√ R12/D 9	√ D10		Laboratuvar kimyasallarının geri kazanım olanakları araştırılmalıdır. İkinci seçenek olarak basit fiziksel kimyasal arıtma işlemleri ile arıtım

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					uygulanmalıdır. Ön işlem uygulandıktan sonra bu atıklar yakmaya gönderilmelidir [14][15].
16 06 01*	√ R4/R5	√ R12/D 9			Pillerin içerisindeki tehlikeli
16 06 02*	√ R4/R5	√ R12/D 9		√ D5	bileşenlerin ayrılarak geri kazanımı değerlendirilmelidir. Kurşunlu pil ve akümülatörlerin geri dönüşümü ile ilgili ayrıntılı bilgi için bakınız: [22][23]
18 01 01		√ R12/D 9		√ D5	Bu atıklara geri kazanım ve mekanik arıtım yapılmaz.
18 01 03*		√ R12/D 9	√ D10		Sterilizasyon yapılmalıdır.
18 01 04		√ R12/D 9	√ D10		Enfeksiyona sebep olabilecek atıkların özellikleri

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					İçin bakınız: [24] Ayrıca bu atıkların yönetimi ile ilgili bilgi [25]'de bulunabilir.
19 02 05*	√ R1	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Bu atıklar öncelikli olarak geri kazanılmalıdır. Geri kazanımın mümkün olmadığı durumlarda ön işlem uygulayarak yakmaya veya düzenli depolamaya gönderilir [14][15].
19 02 06	√ R1	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Bu atıklar öncelikli olarak geri kazanılmalıdır. Geri kazanımın mümkün olmadığı durumlarda ön işlem uygulayarak düzenli depolamaya gönderilir [14][15].
19 02 07*	√	√	√		Bu atıklar öncelikli

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
	R1	R12/D 9	D10		olarak geri kazanılmalıdır. Geri kazanımın mümkün olmadığı durumlarda ön işlem uygulayarak yakmaya gönderilir [14][15].
19 08 11*	√ R1/ R3/ R10	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Su arıtma çamurları içeriklerine göre geri kazanılabilmektedir. Tehlikesiz olduğu analizlerle tespit edilen arıtma çamurları çimento fabrikalarında ek yakıt veya alternatif hammadde olarak kullanılabilir. Tehlikeli olduğunun tespiti durumunda, çamur çimento fabrikalarında
19 08 13*	√ R1/ R3/ R10	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					ilave hammadde veya ek yakıt olarak kullanılabilir. Geri kazanım uygulanamıyorsa yakmaya veya düzenli depolamaya gönderilmelidir [26].
19 09 01	√ R3/ R5	√ R12/D 9		√ D5	Buradan çıkan atıkların ilk önce geri kazanımı düşünülmelidir. Uygulanamadığı takdirde ön
19 09 02	√ R5	√ R12/D 9		√ D5	
19 09 03	√ R5	√ R12/D 9		√ D5	işlemden geçirilerek düzenli depolamaya gönderilmelidir [14].
19 09 04	√ R1/ R3/ R7	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Kullanılmış aktif karbonların enerji elde edilmesi ya da tekrar kullanımı ile geri kazanımı sağlanmalıdır [14][15].

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
19 09 05	√ R5/ R7	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Kullanılmış reçinelerin geri kazanımı ya da mümkün değilse yakılması uygundur [14].
19 09 06		√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Bu atıklar çöktürme ve filtrasyondan sonra yakmaya gönderilebilir [14].
20 01 01	√ R1/R3	√ R12/D 9	√ D10	√ D5	Kağıt ve karton atıklarının temizlenerek yeniden kullanımı mümkün olmaktadır. Enerji geri kazanımı işlenecek atığın minimum alt kalorifik değere sahip olması koşulunda uygundur.
20 01 02	√ R5	√ R12/D 9		√ D5	Cam ambalajların geri kazanımı (tekrar kullanım ya da geri dönüşüm)

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
					hedeflenmelidir [14].
20 01 08	✓ R3	✓ R12/D 9		✓ D5	Bu atıklar kompostlanarak geri kazanılmalıdır. Gerekli olduğu durumlarda ön işlemden geçirilebilir. Geri kazanılmadığı durumlarda düzenli depolama sahalarına gönderilmelidir.
20 01 21*	✓ R4/R5	✓ R12/D 9		✓ D5	Floresan lambaların tesislerde kırılmadan muhafaza edilmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde içlerindeki cıva açığa çıkmaktadır. Geri kazanım önceliklidir [15][27]. Düzenli depolanabilir.

Atık Kodu	Uygunluk				Notlar
	Geri kazanım	Ön İşlem	Yakma	Düzenli Depolama	
20 01 26*	✓ R1/R9	✓ R12/D 9	✓ D10		Yağların geri kazanımı araştırılmalı. Uygulanamadığı durumda yakılmalıdır.
20 01 33*	✓ R4/R5	✓ R12/D 9		✓ D5	Pillerin içerisindeki tehlikeli bileşenlerin ayrılarak geri kazanımı değerlendirilmelidir. Geri kazanılmayan parçalar daha sonra düzenli depolamaya gönderilmelidir. Kurşunlu pil geri dönüşümü ile ilgili ayrıntılı bilgi için bakınız [15][22].
20 01 35*	✓ R4/R5	✓ R12/D 9		✓ D5	Iskarta ekipmanlardan temizlenen tehlikeli bileşenler için özelliklerine göre uygun yöntem seçilmelidir.

7.0 İLAVE KAYNAKLAR VE REFERANSLAR

Bu kılavuzda tekstil sektöründen kaynaklanan atıkların tanımlanması, önlenmesi/azaltılması, geri kazanımı ve bertarafı ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Bu başlıklar ile ilgili olarak daha ayrıntılı bilgilere aşağıdaki kaynaklardan ulaşılabilir:

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü resmi internet sitesi.

URL:<http://www.csb.gov.tr/gm/cygm/index.php?Sayfa=birimler>

Bu siteden yürürlükte olan mevzuata, atık taşıma, geri kazanım ve bertaraf için lisans almış firmaların listelerine ve duyurulara ulaşmak mümkündür.

- Tekstil sektörüne ilişkin IPPC BREF-MET dokümanı:

European Commission. (2003) Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012) Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Tekstil Sanayi için MET kılavuzu.

Bu dokümanlar tekstil sektörü prosesleri, sektörden kaynaklanan atıklar ve MET'leri hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedir.

- Tehlikeli Atıkların Sınıflandırılması Kılavuzu. URL:

https://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/TR_Vol_1-03_04_2012.pdf

https://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/TR_Vol_2-03_04_2012.pdf

https://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/TR_Vol_3-03_04_2012.pdf

Bu dokümanlar özellikle “M” kodlu atıkların sınıflandırılmalarını kolaylaştırmak için hazırlanmıştır. Tüm “M” kodlu atıklar için atık bilgi formları oluşturulmuş ve atıklar ile ilgili ayrıntılı bilgiler sunulmuştur.

- o Basel Sekretaryası teknik rehberleri:

URL:

<http://archive.basel.int/meetings/sbc/workdoc/techdocs.html>

Bu web sitesinde genel atık gruplarının yönetimi ile ilgili bilgilerin yanı sıra çeşitli geri kazanım, ön işlem ve bertaraf yöntemleri ile ilgili rehberler mevcuttur.

- o TEHLİKELİ ATIK BEYAN FORMU, Atık Üreticileri için Kullanım Kılavuzu Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı. URL:

<http://www.csb.gov.tr/db/cygm/editordosya/TABSkilavuz2013.pdf>

Bu web sitesinde atık üreticilerinin atıklarını beyan ederken kullanacakları TABS ara yüzünün kullanımına ilişkin bilgiler mevcuttur.

Tekstil sektör kılavuzunun hazırlanması sırasında yararlanılan kaynaklar aşağıda verilmiştir.

- [1] T.C. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı Düzce Yatırım Destek Ofisi (2013). Tekstil Sektörü Raporu- Sektörel Raporlar Serisi-V
- [2] Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2014). Türkiye Tekstil, Hazırgiyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Strateji Belgesi ve Eylem Planı.
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu (2015) Basın Odası Haberleri
- [4] European Commission. (2003) Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry.
- [5] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012) Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Tekstil Sanayi için MET kılavuzu.
- [6] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (2007). Tekstil Teknolojisi Proses Hazırlama.
- [7] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (2011). Giyim Üretim Teknolojisi Tekstil Yüzeyleri.
- [8] European Commission.(Tarih yok). Textile Waste Minimization.
- [9] Barclay, S. & Buckley, C. (2000) Waste Minimisation Guide for theTextile Industry

- [10] Coats (tarih yok)Know about Textiler Fibres. Eylül 2016 tarihinde <http://www.coatsindustrial.com/en/information-hub/apparel-expertise/know-about-textile-fibres>
- [11] Üçgül, İ. & Elibüyük, U. (2014) Tekstil Atıklarının Piroliz ile Değerlendirilmesi. SDU Teknik Bilimler Dergisi sf-40-46
- [12] Morshed, M.N. & Guha, A.K. (2014) Production of bio-gas from textile sludge by anaerobic digestion, a sustainable eco-friendly sludge management method. Bangladesh Texle Today cilt 7
- [13] Üçgül, İ. & Turak, B. (2015) Tekstil Katı Atıklarının Geri Dönüşümü ve Yalıtım Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi. APJES sf: 39-48
- [14] German Federal Ministry for Economic Cooperaion and Development. (tarih yok) Manual on Industrial Hazardous Waste Management for Authorities in Low and Middle Income Economies: Supplement 1- Allocation of wastes codes of the ewl to recovery and disposal options.
- [15] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). Tehlikeli Atık Sınıflandırma Kılavuzu, Cilt 2. 2016 tarihinde https://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/TR_Vol_2-03_04_2012.pdf adresinden alınmıştır.

- [16] Secreteriat of the Basel Convention, S. o. (2002). Basel Convention Technical Guidelines on Hazardous Waste from the Production and Use of Organic Solvents. <http://archive.basel.int/meetings/sbc/workdoc/old%20docs/tech-y6.pdf>
- [17] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2014). Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt Ve Alternatif Hammadde Tebliği
- [18] Secreteriat of the Basel Convention. (2002). Basel Convention Technical Guidelines on Used Oil Re-Refinin or Other Reuses of Previously Used Oil. Erişim Tarihi:18.10.2016 <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/meetings/sbc/workdoc/old%20docs/tech-r9.pdf>
- [19] Bensadok K., Benammar S., Lopicque F., Nezzal G. (2008). Electrocoagulation of cutting oil emulsions using aluminum plate electrodes. *Journal of Hazardous Materials*, 423-430.
- [20] Cores, A. F. (2009). Combustion of waste oils simulating their injection in blast furnace tuyeres. *Revista de Metalurgia*, 100-113.
- [21] Best Life-Environment Projects. (2005). Reuseoil - Recovery of Used Oil filters generating recyclable metal and oil fractions. URL: http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2362&docType=pdf

- [22] Secreteriat of the Basel Convention. (2003). Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Waste Lead-acid Batteries. Erişim tarihi: 19.10.2016
URL:<http://archive.basel.int/pub/techguid/tech-wasteacid.pdf>
- [23] Secreteriat of the Basel Convention. (2004). Basel Convention Technical Guidelines on the Environmentally Sound Recycling/Reclamation of Metals and Metal Compounds. Erişim tarihi: 19.10.2016 <http://archive.basel.int/pub/techguid/r4-e.pdf>
- [24] Secreteriat of the Basel Convention. (2004). Draft Guidance Paper on Hazard Characteristics H6.2 (Infectious Substances). Erişim tarihi: 19.10.2016
<http://archive.basel.int/meetings/cop/cop7/docs/11a1r1e.pdf>
- [25] Secreteriat of the Basel Convention. (2003). Technical Guidelines on the Environmentally Sound Management of Biomedical and Healthcare Wastes. Erişim tarihi: 19.10.2016
<http://archive.basel.int/pub/techguid/tech-biomedical.pdf>
- [26] Kurt, D. (tarih yok). Arıtma Çamurları Beraraf Yöntemleri ve İşletme Maliyetleri. Eylül 2016 tarihinde [https://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/Deniz%20KURT_Aritma%20Camurlari%20Sunum_110117%20\(1\).pdf](https://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/Deniz%20KURT_Aritma%20Camurlari%20Sunum_110117%20(1).pdf) adresinden alındı
- [27] U.S. Environmental Protection Agency. (2016). Recycling and Disposal of CFLs. U.S. Environmental Protection Agency. 15 Eylül 2016 tarihinde <https://www.epa.gov/cfl/recycling-and-disposal-cfls>



**T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI**

Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı
www.csb.gov.tr/gm/cygm