



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>

Hazır Giyim Endüstrisinde Sürdürülebilir Moda

Sustainable Fashion in Ready Wear Industry

Sibel YÜCEL, Bahar TİBER
Uşak Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Uşak, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online):31 Aralık 2018 (31 December 2018)

Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):

Sibel YÜCEL, Bahar TİBER (2018): Hazır Giyim Endüstrisinde Sürdürülebilir Moda, Tekstil ve Mühendis, 25: 112, 370-380.

For online version of the article: <https://doi.org/10.7216/1300759920182511211>

Sorumlu Yazara ait Orcid Numarası (Corresponding Author's Orcid Number) :

<https://orcid.org/0000-0001-7145-9327>



Derleme Makale / Review Article

HAZIR GİYİM ENDÜSTRİSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR MODA

Sibel YÜCEL
Bahar TİBER*

Uşak Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Uşak, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 14.12.2017

Kabul Tarihi / Accepted: 06.12.2018

ÖZET: Dünyada bulunan doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde kullanılması, teknolojiye meydana gelen gelişme, endüstrileşme ve hızlı nüfus artışı sonucunda kaynaklar hızla tükenmeye başlamıştır. Bu soruna tekstil ve hazır giyim endüstrisinden bakıldığında doğal kaynak tüketimini etkileyen en önemli problemin hızlı imalat ve hızlı giysi üretimi olduğu söylenebilir. Günümüzde hızlı moda, yüksek miktarda kaynak kullanılmasına, ucuz işçiliğe, yüksek miktarda atık oluşumuna ve çevre kirliliği meydana getiren bir sisteme dönüşmektedir. Bu nedenden dolayı bu sektörün çevresel açıdan performansının iyileştirilmesini sağlamak gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada tekstil ve hazır giyim sektöründe sürdürülebilir moda kavramının araştırılmasının yanı sıra, yavaş moda, ekolojik moda ve geri dönüşüm konularına da yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir moda, yavaş moda, hızlı moda, geri dönüşüm

SUSTAINABLE FASHION IN READY WEAR INDUSTRY

ABSTRACT: There has been depletion of resources due to the negligent use of natural resources in the world, the emerging development in technology, the process of industrialization and rapid population growth. If the problem is examined from view of textiles and clothing industry, the major problem, which affects the use of natural resources-is rapid manufacturing and fast clothing production. Now a days fast fashion turn into a system which leads to use of high amounts of resources, cheap labor, large quantities of waste and environmental pollution. Due to this reason, it is necessary to ensure improving the environmental performance of this sector. In this study, slow fashion, ecological fashion and recycling issues are also included as well as investigation of sustainable fashion concept in textile and apparel industries.

Keywords: Sustainability, sustainable fashion, slow fashion, fast fashion, recycle

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: bahar.tiber@usak.edu.tr <https://orcid.org/0000-0001-7145-9327>

DOI: 10.7216/1300759920182511211, www.tekstilmuhendis.org.tr

1.GİRİŞ

İnsanoğlu varlığını devam ettirebilmek amacı ile yaşamı boyunca üretim ve tüketimde bulunmak zorundadır. Yaşam standartlarındaki gelişme, nüfus artışı ve küreselleşme birçok problemin açığa çıkmasına neden olmuştur. Son zamanlarda insanlar gereksinimlerinden ziyade isteklerini tatmin etmek amacıyla tüketir olmuşlardır [1,2]. İnsanoğlu küreselleşme nedeniyle daha hızlı tüketme ve daha fazla üretme durumuna gelmiş, gereğinden fazla çalışmaya başlamış ve meydana gelen bu artış dünyanın geleceğini tehdit eder duruma gelmiştir. Bu durum var olan doğal kaynakların da hızla tükenmesine yol açmıştır [3,4]. Açığa çıkan bu problemler dünyada bulunan canlıların yaşamlarını olumsuz yönde etkilemekte olup, dünyanın geleceği için önlemlerin alınması gerektiğini göstermektedir [5].

İnsanoğlunun dünyayı yaşanabilir bir yer olarak bırakması ve neslini devam ettirebilmesi için, bütün alanlarda sürdürülebilir faaliyetler yürütmek noktasına gelinmiştir. Dünya ve insanlığın geleceğine karşı tehditler oluşturan problemlerin çözümü kavuşması amacı ile birçok felsefi hareket ya da yaklaşım açığa çıkmıştır. Bu hareketlerin en önemli ve en temeli olarak sürdürülebilirlik kavramı kabul edilebilir [2].

1.1. Sürdürülebilirlik

Ortaya çıkan birçok problemlere çözüm olabilmek amacıyla bütün sektörlerde olduğu gibi tekstil ve hazır giyim sektöründe de sürdürülebilirlik ön plana çıkmaktadır [2]. Son yıllarda önem kazanan sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan bazı tanımlar şu şekildedir:

Macmillan Çevre Sözlüğü (Macmillan Dictionary of the Environment)'ne göre sürdürülebilirlik, "sürekli, sonsuz, kalıcı" anlamlarına gelmektedir [6].

Kent Bilim Terimleri Sözlüğü sürdürülebilirliği "çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığa yol açmayacak biçimde akılcı yöntemlerle, bugünkü ve gelecek kuşakların hak ve yararları da göz önünde bulundurularak kullanılması ilkesinden özveride bulunmaksızın ekonomik gelişmenin sağlanmasını amaçlayan çevreci dünya görüşü" şeklinde tanımlamıştır [5].

Gilman (1992) sürdürülebilirliği "Sürdürülebilirlik, toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir" şeklinde tanımlamıştır [7].

Hayta (2009) sürdürülebilirliği "Ekolojik denge ile ekonomik büyümeyi birlikte alan, hem doğal kaynakların etkin kullanımını sağlayan ve çevresel kaliteye önem veren hem de gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını tehlikeye sokmaksızın bugünkü ihtiyaçlarını karşılayabilen bir modeldir" şeklinde açıklamıştır [8].

Hızlı nüfus artışı ve doğal çevrenin yok edilmesi ile çevre kirliliğinin çözümüne yönelik artan endişeler sonucunda bu sorunlara uluslararası düzeyde gerçekleştirilen toplantı, yayımlanan bildirge ve sözleşmeler ile çözümler aranmaya çalışılmıştır. Bu sorunların çözümüne yönelik 20.yy'ın ikinci yarısından başlayarak sürdürülebilir gelişme kavramı ortaya çıkmıştır [9].

1.2. Sürdürülebilir Gelişme

İngilizcede "Sustainable Development" kavramının Türkçe'deki karşılığı "Sürdürülebilir Gelişme" olup bazı kaynaklarda ise "Sürdürülebilir Kalkınma" olarak geçmektedir [10].

Goodland ve Ledec sürdürülebilir gelişmeyi, günümüzde ulaşılabılır olan ekonomik ve toplumsal yararları, gelecekteki olası potansiyel kaynakları tehlikeye yol açmadan optimize eden, toplumsal ve ekonomik dönüşüm olarak açıklamışlardır [11]. Liddle sürdürülebilir gelişmeyi, gelecek kuşaklara, bizim devir aldığımızdan eksik olmayan kaynak tabanı bırakmak için günümüzde kullanılan kaynakları sınırlandırmak olarak açıklamıştır [12]. Repetto sürdürülebilir gelişme kavramını, fiziksel ve mali varlıklar ile birlikte bütün varlıkların, doğal ve insan kaynaklarının, insanlığın uzun süreli rahatlık içinde yaşaması için yönetilmesini sağlayan gelişme stratejisi olarak açıklamıştır [13].

Sürdürülebilir gelişmenin, kavram olarak kullanılmaya ve tartışılmaya başlandığından beri genel olarak kabul edilen ekolojik, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç boyutu bulunmaktadır [14].

Sürdürülebilirliğin ekolojik (çevresel) boyutu: Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların devamlılığının sağlanması ve gelecekteki kuşaklara devredilmesi anlamını içermektedir [15].

Sürdürülebilirliğin ekonomik (iş gücü) boyutu: Ekonomi yönünden sorulması gereken soru, gelecekteki nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme imkanlarını ellerinden almadan kalkınmanın nasıl gerçekleştirilebileceğidir [5].

Sürdürülebilirliğin sosyal (eşitlik) boyutu: Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutunda, eğitim ve sağlık standartlarının artırılması, kültürel çeşitliliğin sürdürülmesi, insan haklarına saygı ve temel insan haklarının uygulandığı standartlarda yaşama seviyesine ulaşılması amaçlanmaktadır [5].

Tekstil ve hazır giyim sektörü, bugün çevreye en fazla zarar veren sektörlerden birisi olarak kimya endüstrisi ile aynı derecede yargılanmakta ve mevcut kaynakların büyük bir kısmını tüketmektedir. Ayrıca hızla değiştiği için tüketimi harekete geçiren eğilimlerin egemenliğindedir [16]. Bu nedenden dolayı üretimden kaynaklanan çevresel, sosyolojik ve ekonomik problemlerin indirgenmesi sürdürülebilirliğin tekstil ve hazır giyim sektörü ile moda alanında sağlanması ile mümkün olmaktadır [17].

2. HAZIR GİYİM SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN GELİŞİMİ

İnsanoğlunun varoluşundan bugüne dek giyim serüveni birçok yol kat etmiştir. Giyinme, insanların kendini soğuktan, sıcaktan ve diğer doğa olaylarından korunmak amacıyla örtünme içgüdüleriyle başlamış olup insanoğlunun hayal gücü ve kabiliyetleri ile zenginleşerek gelişim göstermiştir [18].

Giyim sektörü, kumaşın giysiye dönüştüğü üretim, dağıtım ve satışın birlikte yapıldığı emek yoğun bir sektördür. Hazır giyim sanayi günümüzde önemli istihdam ve vergi kaynağı haline geldiğinden dolayı bu sektör kalkınmakta olan ülkeler için önemli rol oynamaktadır [19].

Dünyada sanayileşme sürecinin ilk olarak başladığı sektörlerden birisi hazır giyim sektörüdür. Hazır giyim sektörü dünyada rekabetin en çok yaşandığı sektörlerden birisi olmasının yanında tarih boyunca bu sektör dünyada en büyük gelir getiren sektörlerden birisi olmuştur [20,21].

İlk çağlarda korunma ve örtünme sebebi ile giyinme ihtiyacı duyan insanoğlu, giyinme nedenine sonraki dönemlerde toplumda dikkat çekmek, sosyal pozisyonu göstermek ve toplum içerisinde tanınmak gibi farklı nitelikler de yüklemişlerdir. Giyinmenin zaman içerisinde değişmesi ile moda oluşmuştur [22].

2.1. Moda

Moda (mode), Latince’de oluşmayan sınır anlamına gelen “Modus” tan gelmektedir. Ortaçağ Fransızcasında moda, “La Mode” olarak kullanılmıştır. Latince moda, modus ve modernus sözcüklerinden türetilmiş olan moda ve modern sözcükleri “hemen şimdi, düne ait olmayan” anlamlarına gelmektedir [18]. Gümüş ve Üstün (1992) modayı; “Belirli zamanlarda çeşitli alanlarda meydana gelen, kitleler tarafından benimsenen yenilik ve stillerdir” şeklinde izah etmişlerdir [23].

Fletcher (2007), modayı; insan olmanın önemli bir parçası ve kültürümüzün köşe taşı olarak tanımlamıştır. Ayrıca kimliğimizi ifade etmemize, bizi belirli bir zamana ve yere duygusal olarak bağlamamıza izin verir şeklinde ifade etmiştir [24].

Hazır giyim endüstrisinin mevcut sistemi sürekli üretime dayanmakla beraber, yeni müşteri gereksinimlerini ve yeni ürünleri amaçlayan moda akımlarının hızlı döngüsüne de dayanmaktadır. Bu düzene göre yapılan üretimlerin kullanım ömürleri kısa olmakta ve firmalar ürünlerin hızlı bir şekilde değiştirilmesini istemektedirler [2]. Hazır giyim endüstrisinde müşteri talebinin artması üzerine üretici de her koleksiyon döngüsünde kar etmek istemektedir. Bunun temelinde ise hızlı moda olgusu yatmaktadır. Bu sebepten dolayı üretici kitlesi tüketici kitlesine modayı takip eden ve farklılı sunabilmek amacıyla mevcut sezonlara ara sezon ekleyerek satış adetlerini artırmışlardır. Sonuç olarak yüksek moda, düşük fiyat olarak adlandırılan “hızlı moda” felsefesi ortaya çıkmıştır [25].

2.2. Hızlı Moda

Hızlı modanın herkes tarafından kabul edilen kesin bir tanımı bulunmamaktadır. Ancak bu kavramı açıklamak için yapılan bütün ifadelerin ortak noktası “hızlı ve kısa” kelimeleri olmaktadır. Byun ve Sternquiste hızlı modayı “Hızlı bir şekilde dönen stok ve kısa yenilenme döngüsü ile en son moda trendlerine yanıt veren bir pazarlama yaklaşımıdır” şeklinde açıklamışlardır [26].

Fletcher (1990)’e göre hızlı moda firmaların artan kar talepleri ve moda evlerinin rekabet pratiklerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır [27].

Hızlı moda, mevcut lüks moda trendlerini taklit eden düşük maliyetli giyim koleksiyonlarını ifade eder [28].

Hızlı moda kavramı bütün dünya endüstrisini ele geçirmiş olup, tasarımdan mağazaya ürünlerin hızlı üretim sürecine dayalı ve piyasanın gereksinimlerine kısa sürede cevap veren bir iş modelini ifade etmektedir [29]. Bu tip bir iş modeli düşük fiyatta ve kısa sürede kitle üretimi ile ticaret yapmak amacıyla oluşturulmuştur.

Hızlı modayı uygulayan hazır giyim firmaları, ürünlerini rakiplerine göre mağaza raflarına daha hızlı taşımaktadırlar. Endüstri ortalaması 6 ay olmasına rağmen, hazırlık süresi hızlı moda üreticileri için 2-3 haftadır. Hızlı moda firmaları stoklarını rakiplerine göre yılda 9-10 defa çevirirken geleneksel moda firmaları stoklarını yıl içerisinde 4-5 kez çevirmektedirler [30,31].

Hızlı moda teknikleri ile üretim yapan firmalar içerisinde ilk sırada yer alan İspanyol markası Zara (Inditex)’dir. Zara; hızlı moda akımının öncüsü, hızlı modayı en iyi ve doğru bir şekilde uygulayan, günümüz hazır giyim pazarında ciddi bir üstünlüğe sahip olmuş bir örnektir. Zara bilgi birikimini kullanarak bir ürünü tasarlayıp 15 gün içerisinde mağazalara gönderebilmektedir. Zara’nın tasarım ve ürün sürecinin bu kadar hızlı tutulması yüksek miktarlarda kar etmesi anlamına gelmektedir. Ürün döngüsündeki karı fark edince Zara bu döngüyü hızlandırmış ve her aşamayı kontrol altına almıştır. Böylece hızlı modayı yürüten uluslararası firmalar içerisinde ilk sıraya yerleşmiştir. Hızlı moda iş modelini; H&M, GAP ve Benetton firmaları da kullanmaktadır [32,18,33].

Hızlı moda, sürekli üretmek demektir. Çünkü daima yeniyi ve farklıyı giymek isteyen tüketicilerin taleplerini karşılamak için üreticiler bu talepleri geri çevirmemek adına sürekli üretim yapmaktadırlar. Tüketicinin bitmek bilmeyen yeniyi giyme isteği ve üreticilerin daha fazla kar etmek istemesi kaynakların hızla tükenmesine neden olmakta ve fazla üretim de çevreye zarar vermektedir.

Hızlı modanın insanlarda uyandırdığı ve yaygınlaşan “ucuz-kullan at” mantığı ile her geçen gün milyonlarca giysi üretilmektedir. Dünya çapında her yıl yaklaşık olarak 80 milyar parça giysi satın alınmaktadır. Bu rakam 20 yıl öncesindeki tüketimin yüzde 400 daha fazlasıdır. Sadece Kuzey Amerika’da 10,5 milyon ton giysi çöpe atılmaktadır. Bu giysilerin çoğu poliester gibi pamuğun yerini almış olan petrol temelli maddelerden üretilmektedir. Ayrıca yardım kuruluşlarına veya ikinci el mağazalara bağışlanan ya da satılan giysilerin yalnızca %10’u tekrar satılabilmektedir. Geriye kalan kısmı ise çöpe atılmakta veya gelişmekte olan ülkelerin pazarlarında satılmak üzere o ülkelere gönderilmektedir [34]. Şekil 1’de kullanım sonrasında oluşan giysi atıkları görülmektedir.

Tekstil ve hazır giyim sektörü sürekli üretimden dolayı var olan kaynakları tüketmekte ve hızla değiştiği için tüketimi körükleyen eğilimlerin başında gelmektedir [16]. En önemlisi de hazır giyim sektöründeki hızlı moda anlayışının ortaya çıkması bu problemleri tetikleyen önemli sorun kaynağı olarak görülmektedir.



Şekil 1. Giysi atıkları [35]

Örneğin bir pamuklu tişört (250 gram pamuk) üretiminde 2500 litre su kullanılmaktadır [36]. Altun (2016)'a göre; bir ton pamuklu giysi üretiminde tüketilen enerji miktarı yaklaşık olarak 66.643 kWh iken, bir ton poliester giysi üretiminde ise bu miktar yaklaşık olarak 91.508 kWh'dır. Bunun yanı sıra paketlenme, taşıma ve satış için %30-40 oranında enerji de eklenmektedir. Ayrıca, Türkiye'de çöpe atılan pamuk ile poliester ürünleri geri kazandırılmış olsa yılda yaklaşık olarak 14 milyar kWh enerji poliesterden, 13.1 milyar kWh enerji ise pamuktan kazanılabilecektir. Poliester giysisinin tekrardan kullanımı, bu giysinin orijinal hammaddeden elde edilmesinin sadece %1,8'i kadar enerji harcamaktadır. Bir ton pamuklu giysinin yeniden kullanımında ise giysinin orijinal hammaddeden elde edilmesinin sadece %2,6'sı kadar enerji harcamaktadır [37].

Hızlı modanın yol açtığı bu problemlere çözüm olarak "sürdürülebilir moda" kavramı ortaya atılmıştır.

2.3. Sürdürülebilir Moda

Sürdürülebilir moda; etik moda, eko-moda, ekolojik moda, yeşil moda, çevreci moda gibi kavramlar günümüzde birbirlerinin yerlerine kullanılan kavramlar olup yüksek kaliteli ürünlerin yer edindiği veya geri dönüştürülebilir moda akımı şeklinde de tanımlanmaktadır [38,17,27].

Tekin Akbulut'a (2012) göre sürdürülebilir moda; ekolojik hayata zarar veren giysilerin kullanımına, gereksiz yere yapılan alışverişe, üretimde çalışan işçilerin haksızlıklarına, gereksiz su ve enerji israfına karşı bir akım olarak ortaya çıkmıştır [39]. Sürdürülebilir moda, hammaddeden, üretim sonrasına kadar sürdürülebilir ürünler kullanmayı, üretim atıklarının sürdürülebilir hale getirilmesini ve sürdürülmesini desteklemektedir [40]. Sürdürülebilir moda, tekstil ve giyim sektöründe hammaddeden ürüne kadar bütün malzemelerin doğa dostu, organik olması ve geri dönüşümü mümkün olmasını içermektedir [41].

Çevrenin yan etkilerini azaltmak için Nike, H&M, Muji, GAP ve Levi Strauss gibi birçok moda markası, sürdürülebilir moda

koleksiyonlarına yatırım yapmakta ve kendilerini bu yönde geliştirmektedir [42,43].

Son yıllarda bahsedilen ve önem kazanan sürdürülebilir moda ile ilgili olarak yapılan çalışmaların bir kısmı şu şekildedir:

Türkmen (2009), tekstil ve moda tasarımı açısından sürdürülebilirlik ve dönüşüm konusunda bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda moda endüstrisi ve sürdürülebilir bir tekstil için kısa ve uzun vadede ulaşılabilecek hedefler üzerinde durulmuştur [16].

Niimaki ve Hassi (2011) daha sürdürülebilir ürünler tasarlama kapsamında ürünün kullanım ömrünü arttıracak tasarım stratejilerini ele almışlardır. Ürünlerin yarı mamul şeklinde tasarlanması ve giysinin geri kalan kısmını kullanıcısının tamamlamasına fırsat vererek, kullanıcının giysiyi kişiselleştirmesi yoluyla kişi ile giysi arasında özel bir bağ kurarak giysinin daha uzun süre kullanılabilmesini belirtmişlerdir. Ürünlerin ilk hali üzerinde eklemeler ya da güncellemeler yapmaya olanak tanıyan modüler ürünler tasarlanmasının giysinin kullanım ömrünü arttıracakını dile getirmişlerdir. Ayrıca yavaş tasarım yaklaşımıyla dayanıklı ve sürdürülebilir materyaller kullanılarak yüksek kalitede ve yüksek etik değerlere sahip uzun ömürlü ürünlerin üretilebileceği ifade edilmiştir. Dijital baskı, nakış ve lazerli kesim makineleri ile dijital dokuma makinelerinin tüketicilerin bireysel tercihlerini ve ihtiyaçlarını gerçekleştirmek için geniş fırsatlar sunduğu ve kişiye özel üretimin yapılabileceği dile getirilmiştir. Bu teknikler ile endüstriyel ölçekteki üretime kıyasla malzeme kullanımında tasarruf sağlanacağı; daha fazla üretim yerine sadece mevcut siparişlere dayalı üretim yapılacağı belirtilmiştir. Ürünün tamiri, modifiyesi ya da kiralanması gibi servislerin olmasının ürünün daha uzun süre kullanılmasını sağlayacağı belirtilmiştir [44].

Tekin Akbulut (2012), Türk toplumunda etik moda kavramının idrak edilmesi ve toplumda sürdürülebilir modanın, yeşil modanın ve organik tekstillerin algılanma biçimlerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda katılımcıların giymedikleri giysileri 2. el mağazalara satma alışkanlıklarının olmadığı görülmüş ve büyük bir kısmı da ihtiyacı olmadığı halde sadece beğendiği için giysi almaya eğilimli olduğu sonucuna varılmıştır. Öte yandan katılımcılar giymedikleri giysileri ihtiyaç sahiplerine ulaştırdıkları ve çöpe atmayıp değerlendirdikleri için etik moda kapsamında güzel bir davranış sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır [39].

Joy ve diğer. (2012), Hong Kong ve Kanada'da hızlı moda tüketicisi olan 20-35 yaş arasındaki erkeklerle kadınların sürdürülebilirlik, hızlı moda ve lüks moda algılarını karşılaştırmışlardır. Söz konusu tüketicilerin stil ve moda hakkındaki fikirlerini öğrenmeye yönelik yapılan çalışmada, onların tüketime yaklaşımlarındaki sorunları öne çıkarmaya çalışmışlardır. Toplanan bilgiler doğrultusunda sürdürülebilir modanın onlar için bir önem arz etmediği, ayrıca gençlerin moda ve sürdürülebilirliği birbirinden ayrı değerlendirdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada "kullan-at ve sınırlı dayanıklılık" ibaresi ön plana çıkmış olup bu ibarenin tüketicilere tercihlerini kolaylaştırma imkanı sunduğu düşünülmektedir [28].

Yüksel ve Gürcüm (2012), moda sektörünü yavaşlatan eğilim: eko moda ve modada sürdürülebilirlik isimli çalışmalarında sürdürülebilirliğin ekoloji, ekonomi ve sosyal/etik olmak üzere üç boyutundan bahsetmişlerdir [17].

Kılıç (2013), giyim sektöründe meydana gelen üretim atıklarını sürdürülebilir moda yaklaşımı ile değerlendirmiş ve Ankara'da bulunan 32 hazır giyim işletmesinde oluşan atıkların nerelerde değerlendirildiği konusunda kapsamlı bir araştırma yapmıştır. Bunun yanında tasarım ve yaratıcılık değeri yüksek 10 adet giysi tasarımından oluşan ve "Artıklar, Artık Çöp Değil" konulu bir koleksiyon hazırlanmış ve sektörün sürdürülebilir moda kavramına farkındalığının artırılmasına dikkat çekilmiştir [19].

Shen ve diğer. (2014), 2004 ve 2012 yılları arasında iki büyük moda forumundan toplanan ikincil verileri kullanarak tüketicilerin sürdürülebilir moda konusuna dair kaygılarındaki değişimi araştırmışlardır. Toplamda 2434 veri toplanmıştır. Sürdürülebilir moda ile ilişkili kaygıları "sürdürülebilir üretim ve yeniden üretim, yeşil pazarlama, yeşil bilgi paylaşımı ve tasarımı, yeşil tutum ve eğitim" olmak üzere dört bölüme ayırmışlardır. Sonuç olarak sürdürülebilir moda olan kaygının zaman içerisinde değiştiğini gözlemlemişlerdir. Ayrıca sürdürülebilir moda önemi hakkında farkındalık yaratmak için tüketici eğitiminin şart olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra moda şirketlerinin, imajını geliştirmek için sürdürülebilir moda uygun giysi üretiminde bulunmaları ve moda liderlerini satın alma ve giyme konusunda çekmesi gerektiğini söylemişlerdir. Bu şekilde yaparak tüketicinin sürdürülebilir moda tüketimini artıracaklarını düşünmektedirler [43].

Shen (2014), sürdürülebilir moda tedarik zincirini incelemiş ve örnek firma olarak H&M firmasını ele almıştır. Çalışmada, H&M'in sürdürülebilir çalışma uygulamaları ve tedarikçi seçimi üzerinde durulmuştur. H&M'in eko-materyallerin kullanımı ve teşvik edilmesi, sürdürülebilir bilince sahip ülkelerde sürdürülebilir üretimin yapılması, daha az emisyon ve enerji kullanımı ile yeşil dağıtım yaklaşımı, yeşil perakendecilik ve tüketicilerin eğitimini kapsayan "Bilinçli Eylem" (Conscious Action) isimli sürdürülebilirlik hareketi incelenmiştir. Tedarikçileri bakımından, 151 ülke insan refahı, çevresel refah ve ekonomik refah açılarından sıralanmış, ancak veri analizinde 10'dan fazla tedarikçinin bulunduğu ülkelere odaklanılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda H&M'in tedarikçilerini insan refahının düşük olduğu ülkelere seçtiği, insan refahının yüksek olduğu ülkelere daha fazla stok bulundurduğu ve belirli bir ülkede online alışveriş mağazasını kullanıma sunarken, çevresel refah yerine, insan refahı ve ekonomik refah düzeylerini dikkate aldığı belirlenmiştir. [45].

Hahn ve Palomo-Lovinski (2015), çağdaş moda tasarım eğitiminde sürdürülebilir uygulamanın önemini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bunun için moda endüstrisinde aktif olarak çalışan tasarımcıların modada sürdürülebilirlik hakkındaki genel fikirlerini öğrenmek ve kendilerinin mevcut sürdürülebilir uygulamaları hakkında anket çalışması yapılmıştır. Katılımcıların yüzde 87'si sürdürülebilirliğin çözülmesi gereken bir sorun olduğunu belirtmiş, bunun yanı sıra sürdürülebilirliğe en çok

hangi alanlarda ihtiyaç duyulduğunun sıralanması istendiğinde moda tasarımcıları sırasıyla; %39,4 ve %33,3 oranında gıda ve taşımacılığı seçerken, giyim sektörünün bu sıralamada %6,1 oranında olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra tasarımcıların %75'i tüketicilerin sürdürülebilirliği önemsemediğini ifade etmiştir. Araştırmaya katılan tasarımcıların hiçbirinin moda kariyerlerinde sürdürülebilir uygulamaya aktif olarak katılmadığı gözlemlenmiştir.

Anket sonuçları değerlendirildiğinde moda endüstrisinin sürdürülebilirlikle ilgili endişeleri dile getirmedeki etkisinin büyük ölçüde çevresel ve sosyal kaygılarla ilgili gerçek bir bilgisi olmayan yeni mezun olan modacılarla bağlı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca sürdürülebilirliğin etik bir zorunluluk olduğunu, karlılık, verimlilik ve estetik kalite eşit ölçülerde hesaba katılmazsa başarılı olunamayacağını dile getirmişlerdir [46].

Koca ve diğer. (2016), hazır giyim sektöründe sürdürülebilirlik konusunda yöneticilerin bakış açılarını belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak işletmede yöneticilerin sürdürülebilirlik kavramını önemsedikleri, büyük çoğunluğunun çalışanlarını sürdürülebilirlik konusunda bilgilendirdikleri, üretim aşamalarında yöneticilerin çoğunluğunun işletmelerinde oluşan üretim artıklarının nasıl değerlendirildikleriyle ilgilendikleri ve üretim artıklarını temizlik amaçlı kullandıkları gibi sonuçlara ulaşılmıştır [47].

Ayanoğlu ve Ağaç (2017)'in yaptıkları çalışmanın amacı; sürdürülebilir moda tasarım ayağındaki düşünceleri derleyerek tartışmak, bu konuya dair farkındalık seviyesini artırmak ve konu ile ilgili geliştirilebilecek yeni düşüncelerin doğmasına yönelik bir basamak oluşturmaktır. Bu çalışmada sürdürülebilir moda alanında yapılan tasarım fikirleri analiz edildiğinde, bir kısmının yeni fikirlerin oluşması yönünde basamak görevi gördüğü bir kısmının ise farkındalık meydana getirme düzeyinde kaldığı sonucuna ulaşılmıştır [48].

Üretim kaynaklarının korunması ve çevrede meydana gelen olumsuz etkilerin azalması adına sürdürülebilirlik kavramı içerisinde "yavaş moda" anlayışı ortaya çıkmıştır.

2.3.1. Yavaş moda

Tekstil ve hazır giyimde yavaş moda akımı hızlı moda karşı kullanılan yeni ve hareketli bir kavramdır.

Moda ve tekstil endüstrisi için doğal kaynakların ve emeğin çok değerli ve saygın olduğu yeni bir gelecek vizyonunu temsil eden yavaş moda akımı [49], günümüzde daha fazla kar elde etmek amacıyla ortaya çıkmış olan hızlı moda ve hızlı üretime karşı doğmuş bir harekettir. Yavaş moda kavramını ilk defa Fletcher (2007) kullanmıştır [24]. Fletcher bu kavramı üretim ve süreç açısından "ekolojik, sürdürülebilir ve etik moda hareket" anlamında kullanmıştır. Yavaş moda amacını tekstil ve hazır giyimi yavaşlatmak değil daha sürdürülebilir bir üretim zinciri tasarımı, üretim kaynaklarının etkin kullanımı ve tüketici eğitiminin sağlanmasıdır [27].

Yavaş moda hareketinin temel felsefesi, uzun süreli giyilebilecek ve raflarda uzun süreli yer edinecek, kalitesi yüksek, modası hızlı

modada olduğu gibi kısa süreli değil de modası geçmeyecek ürünler üretmektir. Bu üretimi yerel kaynaklarla, yerel moda tarzlarıyla ve doğal malzemelerle üretmek hedeflenmektedir.

Hızlı modanın aksine yavaş moda; küçük ölçekli üretimi, üretimde yerel malzeme ve pazarların kullanımını, geleneksel üretim tekniklerini (genellikle el işi), daha yavaş üretim süreleri olan tasarım konseptlerini, kaliteyi, dayanıklı ürünleri, gerçek ekolojik malzeme ve sosyal maliyetleri yansıtan fiyatlar ile hem üretim hem de tüketimde sürdürülebilirliğe odaklanmayı amaçlamaktadır [41]. Bu özellikler daha az tüketimi dolayısı ile daha az israfi teşvik etmektedir [50].

Yavaş moda hareketi tüketicilerin giymiş oldukları giysinin kaynağı ve hammadde ile ilgili düşüncelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Ürünün kim tarafından üretildiğini, neyi satın aldıklarını ve bu gibi bilgilerin ürünün kalitesini nasıl etkilediğini sorgulatarak sosyal ve çevresel sorumluluk hakkında alternatifler sunmaktadır [51].

Yavaş moda, çevreyi ve işçileri dikkate alarak giysi üretiminde etik davranma sürecini de tanımlamaktadır. Çalışanlara güvenli bir çalışma ortamı ve adil ücret ödenmesini sağlamaktadır. Ancak etik imalat yöntemleri pahalıdır ve bu durum giysilerin daha pahalı olması ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca, etik imalat yöntemi ile üretilen giysiler, hızlı moda yöntemleri kullanılarak üretilen giysilerden daha dayanıklı, daha uzun süre kullanılabilir ve daha kaliteli malzemelerden üretilmektedir. Örneğin; hızlı moda yöntemi ile üretilen bir giysi 10 dolara satın alındığı düşünülürse bir süre sonra bu giysinin rengi solar ve aşınmaya başlar. Bunun yerine tekrar 10 dolara bir giysi daha satın alınır. Hâlbuki etik moda kullanılarak üretilen bir giysi için 30 dolar ücret ödeyip bu giysi uzun yıllar kullanılabilir. Uzun süreli kullanılabileceği bir ürün yerine kısa süreli kalitesiz giysiyi tercih eden tüketici, hızlı moda tekniklerini kullanan hazır giyim firmalarına fayda sağlamaktadır [52,53,54].

Yavaş moda, kalite ve uzun vadeli düşünce sistemine dayanmaktadır. Yavaş moda yardımıyla üretim, tüketim ve dizayn hızında denge sağlanarak modada meydana gelen dönüşüm yavaşlatılabilmektedir. Yavaş moda süreci tekstil firmalarına sürdürülebilir, çevre ile barışık ve etik uygulamalarda bulunmalarına imkan sağlamaktadır [27].

En moda ve en ucuz olan ürünleri hızlı bir şekilde tüketmek ile ilgilenmeyen sürdürülebilir moda; markalı ve sertifikalı üretim, standartlar, ekolojik üretim ile ilgilenen eko moda; ürünün işlevselliği, uzun müddet kullanılabilmesi, dayanıklılığı, kısa süre içerisinde başka bir ürün alma ihtiyacını ortadan kaldıracığı için yavaş moda; hızlı tüketim anlayışını tetikleyen hızlı modanın bir antitezi haline dönüşmekte ve sürdürülebilir moda tasarımcısına önemli vazifeler yüklemektedir [17].

Kipöz (2015) “zaman” ile değil kalite nosyonu ile ilgili olan “yavaş” kavramının, modanın özündeki beğeni, yenilik ve estetik değerleri sosyal farkındalık ve sorumlulukla bir araya getirdiğini ifade etmiştir. Ona göre, büyük bir özenle ve yerel zanaata duyarlı olarak üretilmiş uzun ömürlü, sürekliliği olan, otantik ve

çevreye duyarlı ürünler ile yavaş moda daha insani ve etik bir geleceği müjdelemektedir. Buna ek olarak, bu hareketin; tasarımcı, üretici ve kullanıcı arasında daha şeffaf ve güvenli bir ilişkinin oluşmasını sağladığını ifade etmiştir [40,55].

Son yıllarda önem kazanan yavaş moda ile ilgili olarak yapılan çalışmaların bazıları şunlardır:

Alpat’ın (2012) yaptığı çalışmada yavaş moda akımının hedefleri açıklanmış, hedeflere yavaş tasarımcılar aracılığı ile nasıl ulaşılabileceği üzerinde durulmuş ve bu akımın getireceği avantajlar değerlendirilmiştir [51].

Türkmen (2012), sürdürülebilir bir tekstil endüstrisi için yavaşlık ve alternatif üretim modelleri üzerine araştırma yapmıştır. Çalışmada modanın hızlı döngüsünün ucuz işçilik ile yüksek miktarda kaynak kullanımına sebep olduğu, bunun yanı sıra fazlaca atık ve çevre kirliliği meydana getiren bir üretim sistemine dönüştürdüğü ileri sürülmüştür. Yerel kaynakların kullanımı ve uzun ömürlü ürünlere vurgu yapılan bu çalışmada, bu konular bazı örnek uygulamalar üzerinden tartışılmıştır. Bu örnek uygulamalardan birisi sürdürülebilir üretim teknikleri ile çalışan lüks çanta üreticisi olan Entermodal’dır. Sonuç olarak; modanın olumlu-olumsuz yönlerine değinmiş ve bu olumsuz yönlerine değinilmiş aza indirebilmek için ürünleri tasarlayanlarla kullanıcıları arasında etkileşimin olduğu bir tasarım stili tercih edilebilir şeklinde öneride bulunulmuştur [56].

Jung ve Jin (2014), ölçek geliştirme yolu (anket) ile yavaş modanın altında yatan boyutları aramak için yapılan ilk çalışmalardan birisidir. Yavaş modanın yapısı 5 faktörle açıklanmıştır. Belirlenen beş boyut (eşitlik, özgünlük, yerelcilik, sınırlılık ve işlevsellik) yavaş modanın çevresel sürdürülebilirlikten daha geniş bir kavram olduğunu açıkça gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu boyutların yavaş modanın tanımı için teorik bir temel oluşturabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca yavaş modanın ABD iç giyim üretimini ve yerel ekonomileri teşvik etmesinde yararlı olabileceği belirtilmiştir [57].

Mangır (2016), sürdürülebilir kalkınma için yavaş ve hızlı moda başlıklı bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışmaya göre; hızlı modaı uygulayan hazır giyim firmalarının yavaş moda kullanımını artırmaları gerektiğini, sürdürülebilirlik odaklı ve çevre dostu üretimin desteklenmesinin gerekli olduğu sonucuna varmıştır [27].

Giysilerin uzun yıllar giyilebilmesi veya kullanım ömrünün uzatılması için ortaya yavaş modanın yanı sıra giysi atıklarının değerlendirip ömrünü uzatmak veya başka alanlarda kullanmak amacı ile “geri dönüşüm” hareketi de son yıllarda önem kazanmıştır. Ayrıca bu giysi atıkları ile mücadele etmek amacı ile ortaya çıkan 3R (Reduce-Reuse-Recycle) yaklaşımından da bahsetmekte fayda vardır.

2.3.2. 3R (Reduce “Azaltım”-Reuse “Tekrar Kullanım”-Recycle “Geri Dönüşüm”) Yaklaşımı

3R yaklaşımda amaç, ürünlerin ömürlerinin uzatılması ve bu ürünlerden maksimum fayda sağlamaktır. Atık yönetim stratejileri, sanayi üretim zinciri sonunda atık oluşumunun olumsuz

çevresel etkilerini engellemek için yardımcı olmaktadır [40]. 3R; azaltım, tekrar kullanım ve geri dönüşüm şeklinde tanımlanmaktadır. 3R prensibinin uygulanması sürdürülebilirlik için önemli bir adımdır [58].

Reduce (Azaltım): Kaynak kullanımını yani tüketimi azaltmak olarak tanımlanmaktadır [58]. Meydana gelen atık miktarını azaltabilmek için atığın kaynağına yani oluşan atığın nereden geldiğine odaklanmak önemlidir. Kaynak kullanımını azaltmanın ilk amacı oluşan toplam atık miktarını azaltmaktır. Diğer bir amaç ise hammaddeleri kullanmamak koşulu ile korumaktır. Yani kaynak azaltımı sağlanarak, daha az hammadde üretimi yapmak zorunda kalınacaktır [59].

Reuse (Tekrar kullanım): Kullanılmayan eşyaların değerlendirilmesi şeklinde tanımlanabilir. Yani tekrar işe yarare hale getirmek denilebilir [58]. Atıkların azaltılması için tekrar kullanım kavramının faaliyet gösterebileceği iki yol bulunmaktadır. Birincisi, yeni bir ürün alımında sadece bir kez kullanılıp atılmasını gerektiren malzemeler yerine sürekli kullanılacak bir ürün almaktır. Diğer bir yol ise ürünü yeni satın almak yerine o ürün kiralanabilir veya ödünç alınabilir. Tekrardan kullanılan ürünler nihayetinde yine atık olur, fakat o ürünlere ikinci bir işlev verilerek ve kullanım ömrü uzatılarak tekrar kullanımı sayesinde toplamda meydana gelen atık oluşumu azaltılabilir [59].

Recycle (Geri Dönüşüm): Kullanılan malzemelerden yeni ürün elde etmedir [58]. Yani elden çıkarılan malzemelerin yeni ve kullanışlı ürün haline getirilmesi amacıyla tekrardan işlenmesidir [59].

2.3.3. Giysilerin Geri Dönüşümü (recycling)

Sürdürülebilirliğin esas amacı ürünlerin yaşam süresini uzatarak o ürünlerden uzun süre yararlanmaktır. Daha önce kullanılmış ancak daha sonra kullanım dışı haline gelen geri dönüştürülebilir atıkların çeşitli geri dönüşüm metotları ile hammadde olarak yeniden imalat sürecine dahil edilmesine “geri dönüşüm” denilmektedir [60,19].

Başka bir tanıma göre geri dönüşüm; tekrar kullanılabilir durumdaki çeşitli atık malzemelerin kimyasal ve fiziksel uygulamalara tabi tutulması sonucunda ikincil hammaddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine kazandırılması işlemine denilmektedir [61].

Giysilerin tekrar değerlendirilmesi için Şekil 2’deki gibi toplanan giysi atıkları yeniden iplik haline getirilmek için malzemenin türüne ve rengine göre ayrılmaktadır. Birbirine yakın renkte olan giysi atıkları bir araya getirilmektedir. Rengine göre yapılan ayırmada, enerji tasarrufu ve kirleticilerin önlenmesi açısından yeniden boyamanın gerekli olmadığı anlamına gelmektedir.

Burada giysi atıkları önce Şekil 3’teki gibi küçük parçalara ayrılmakta ve sonrasında elyaf haline gelmektedir. Şekil 4’te görüldüğü gibi elyaf haline getirilen atıklar bu işlemde sonra ipliğin nihai kullanımına bağlı olarak diğer lifler ile karıştırılmaktadır. Örme ve dokuma gibi bölümlerde kullanılması için içerisinde bulunabilecek katı artıklardan arındırmak amacı ile tarama işlemine tabii tutularak düzleştirildikten sonra iplik haline getirilerek geri kazandırılmaktadır.



Şekil 2. Toplanan giysi atıkları

Daha sonra rengine göre ayrılan giysi atıkları şifanoz adlı makinada parçalanmaktadır. Şekil 3’te giysilerin küçük parçalara ayrıldığı şifanoz makinesi görülmektedir.



Şekil 3. Giysilerin küçük parçalara ayrılması



Şekil 4. Giysilerin elyaf haline getirilmesi

Yukarıdaki işlemler yapılarak geri kazanılan giysi atıkları ile yeni giysiler üretilmesinin yanı sıra temizlik bezi, kilim, izolasyon ve dolgu malzemesi, kaplama paneli vb. gibi bir çok yerde kullanılmaktadır [62].

Hazır giyim firmalarının geri dönüşüm yoluyla ürettikleri ürünlerin bazıları şunlardır:

İlk çevre dostu ürün grubunu Levi’s Eco® ismi altında sunan Levi’s markası, Levi’s Eco® koleksiyonlarında hazırlanmış olan denim giysiler, organik ve geri dönüştürülmüş pamuktan üretilmiştir. Levi’s Waste-Less™ koleksiyonunda sunulan Jean pantolonlar %29 oranında tüketici sonrası oluşan atıklardan geri dönüştürülmüş PET şişe içermektedir. Şekil 5’te Levi’s markasının Pet şişelerden ürettiği kot pantolon görülmektedir [63].



Şekil 5. Levi's markasının Pet şişelerden ürettiği kot pantolon [63]

PET şişelerinin kullanım alanı bulduğu bir diğer hazır giyim markası ise Nike'dır. Bu firmanın üretmiş olduğu formların imalatında %100 geri dönüştürülmüş PET kullanılmaktadır. Şekil 6'da %100 geri dönüştürülmüş PET'ten üretilmiş olan NIKE formları gösterilmektedir [64].



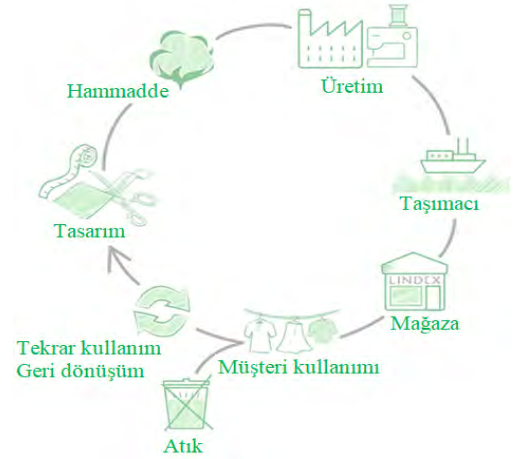
Şekil 6. %100 geri dönüştürülmüş PET'ten üretilmiş olan NIKE formları [64]

Lindex firmasının bütün süreçleri geri dönüştürülmüş malzemelerden oluşan, çevreye daha az etkiye bulunan alternatif liflerden ve organik pamuktan elde edilen ürünler sunmaktadır. Sürdürülebilir giysi talebinde bulunan müşteriler için kolaylık olması için, firma bu malzemeleri "Organik/Recycled" etiketi ile ayırmaktadır. "Recycled" etiketine sahip giysiler, pamuk, poliamid veya poliester gibi değişik geri dönüştürülmüş malzemelerden üretilmektedir. Şekil 7'de Lindex firmasının giysi üretim döngüsü görülmektedir [62].

"Bring Me Back" programı Puma'nın geri dönüşüm proseslerinde önemli bir rol oynamaktadır. Puma'nın sürdürülebilir koleksiyonu InCycle; giyim eşyası, ayakkabı, aksesuar ve ev yalıtım malzemeleri içermekte olup, geri dönüştürülmüş poliesterden veya organik pamuktan, biyolojik olarak parçalanabilir polimerlerden üretilmiştir. Ayrıca Puma'nın Track Jacket'i %98 geri dönüştürülmüş poliester ile %2 elastandan üretilmiştir [62].

Esprit, geri dönüştürülmüş naylondan plaj giysisi üreten ilk firmadır. Beachwear Collection 2012 ile sunulan plaj giysilerinde %30 Lycra ile %70 geri dönüştürülmüş naylon kullanılmıştır.

Daha sonra sunulan Beachwear Collection 2013'te ise geri dönüştürülmüş naylon oranını %82'ye çıkarmışlardır. Çevre dostu Esprit giysileri içerisinde %100 geri dönüştürülmüş poliesterden üretilen giysiler de bulunmaktadır. Esprit'in geri dönüşüm koleksiyonları, giysilerde en az %30 oranında geri dönüştürülmüş malzeme kullanıldığını belgeleyen Küresel Geri Dönüşüm Standardı (Global Recycle Standard-GRS) ile sertifikalandırılmıştır [62].



Şekil 7. Lindex firmasının giysi üretim döngüsü [65]

Moda sektörünün sürdürülebilirlik konusundaki en büyük sorunu olan "Fast Fashion-Hızlı Moda" sektörünün uluslararası alandaki en büyük liderlerinden birisi H&M markasıdır. Ancak bu marka sürdürülebilirlik konusunda da birçok çaba sarf etmektedir. H&M markası eski kıyafetleri dönüştürüp, geri kazandırmak üzere geri almakta karşılığında ise bu giysileri getirenlere bir hediye çeki vermektedir. Verilen bu hediye çekinin karşılığında bu kişiler mağaza içerisinde çevre dostu giysiler almaktadırlar. H&M markası tarafınca toplanan tonlarca kullanılmayan tekstil ürünleri, özel işleme tesislerine götürülerek sınıflandırılmaktadır. İyi durumdaki ürünler ikinci el kullanıma sokulmakta, kullanılmayacak durumda olan yıpranmış ürünler ise başka tekstil ürünleri olarak yeniden hayat bulmaktadır. Ayrıca dolgu ya da yalıtım malzemesi olarak da kullanılmaktadır. Stockholm'de H&M Sürdürülebilir İş Uzmanı Cecilia Brännsten'in vermiş olduğu rakamlara göre, ürün toplama girişiminin başladığı zamandan bu yana dünya çapında 42 bin tondan fazla ürün toplanmıştır. Bu rakam 210 milyon tişörte karşılık gelmektedir. Türkiye'de ise bu süre zarfında 247 ton ürün toplanmıştır. Ayrıca Brännsten hedef olarak 2020'ye kadar her yıl 25 bin ton ürün toplanmayı amaç edinildiğini söylemiştir [66].

Geri dönüşüm konusuna dair yapılan çalışmaların bazıları kısaca şu şekildedir:

Özdemir (2013), kadın akademisyenlerin özellikle ürün kullanım sonrası davranışlarını, ürünleri tekrar değerlendirme yöntemleri ile atıkları yönetme konusundaki eğilimlerini çevresel hassasiyetleriyle olan ilişkisini araştırmıştır. Kadın akademisyenlerin giysi elden çıkarma davranışlarında en fazla tercih ettikleri yöntemin giyebilecek kişilere vermek olduğu, giysilerin çöpe atılması veya yakılmasının ise en az tercih ettikleri yöntem olduğu görülmüştür [67].

Ericsson ve Brooks (2015), Avrupa'dan ve Amerika'dan toplanan giysilerin yoksul Afrika ülkelerinde ikinci el olarak satıldığı pazarlardan topladıkları giysiler ile modaaya uygun yeni tasarımlar yaparak değer yaratan ve satan Mima-te markasını incelemiştir. Çok ucuz fiyata alınan 2. el bir giysinin yeniden estetik öğelerle tasarlanması başarılı bir sürdürülebilirlik örneği olmuştur. Çalışmada bununla birlikte bu ikinci el giysi pazarlarının o ülkelerin ekonomik gelişmesi üzerindeki etkisini incelemiş ve bu ikinci el giysilerin ucuz fiyatla satılmasının yerel üretimin rekabetçi gücünü ne kadar etkilediğinden bahsedilmiştir [68].

Giysi atıklarının geri dönüşüm aracılığıyla tekrardan kazanılması durumunun yanı sıra bununla birlikte çevreye verilen zararı azaltmak amacıyla ortaya çıkan bir diğer kavram ise ileri dönüşüm (upcycling)'dir.

2.3.4. İleri dönüşüm (upcycling)

“İleri dönüşüm” olarak ya da “değerini yükselterek dönüştürme” [69] şeklinde adlandırılan upcycling kavramı, bir ürünü yeni bir yolla, bozulmadan yeniden kullanmak olarak tanımlanmaktadır. Daha yüksek değerli ürünler tasarlamak için atılmış olan malzemeleri daha uzun süre ve verimli bir şekilde yeniden kullanmak şeklinde de tanımlanmaktadır [70].

Bu yöntem önemsiz olarak da bilinen atık maddeler için daha yeni bir yaşam sunmaktadır. Genellikle geri dönüşüm, orijinalin parçalanması olarak bilinen ve ürünlerin dönüştürülmesinde materyal ve daha fazla enerji kullanırken, ileri dönüşüm ise tamamen enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bununla beraber ileri dönüşüm ve geri dönüşüm doğaya ve kaynaklara aynı faydaları sağlamaktadır [71].

Yapılan bir başka tanıma göre ise “upcycling”, kullanılmış olan ürünün karakteristik değeri bozulmadan esnek, kullanışlı forma geri dönebilen malzemelerin ömrünce tekrarlayabildiği bir süreçtir [16]. Şekil 8'de ileri dönüşüm ile üretilen giysi örneği verilmiştir. Şekilde verilen giysinin bedeninde uygulanan antika dikişi, kolları, yakası ve düğmeleri korunmuş, etek kısmına ise ipek ve pamuklu gömleklere ait olan parçalar yerleştirilmiştir. El nakışı olan tülbent bir bandana ise giysinin bel kısmında kemer olarak kullanılmıştır [48].



Şekil 8. Şölen Kipöz, “Naif”, 2012, 1940'lara Ait Bir Elbisenin Yeniden Değerlendirilmesi, AHİMSA: Giysilerin Öteki Yaşamı (A Serisi) [48]

3. SONUÇLAR

21. yy'da yaşanan en büyük sorun hızlı üretim ve tüketim sonucunda ortaya çıkan doğal kaynakların hızla tükenmesi sorunudur. Bu hızlı üretim ve tüketimden etkilenen en önemli sektörlerden biri ise hazır giyim sektörüdür. Son yıllarda moda olgusu çok fazla hızlanmış olup, tasarımcıdan üreticiye, üreticiden tüketiciye ürünün geçiş süresi de hızlanmıştır [27]. Bu döngünün hızlanması ile ürünün kalitesi ve fiyatı düşmüş, tüketim fazlaşmış ve çevreye verilen zarar artmıştır. Ürünlerin fiyatlarının düşük olması tüketicilerin daha fazla satın alarak tüketimi arttırmalarına sonuç olarak birkaç kez giyildikten sonra o giysi artık kullanılmayan bir atık haline dönüşmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı sürdürülebilirlik önem kazanmış ve hızlı modanın yerine çözüm niteliğinde sürdürülebilir moda önem kazanmaya başlamıştır.

Sürdürülebilir moda, tekstil ve hazır giyim sektöründe hammadeden ürüne kadar ürün oluşumu sürecinde ve üretim sonrasında da kapsayan süreçte sürdürülebilir ürünler kullanılarak üretim atıklarının da sürdürülebilir hale getirilmesini ve kullanım sonrasında da sürdürülebilir yaklaşımları desteklemektedir.

Fazla miktarda üretim, kısa süreli kullanım ve düşük maliyet döngüsünü tersine döndürebilmek için ortaya çıkmış olan “yavaş moda” hareketinin uygulanmasının hızlı modanın olumsuz etkileri için bir çözüm olabileceği düşünülmektedir. Yavaş üretim ve yavaş tüketim yoluyla moda döngüsü yavaşlatılarak; tasarım, üretim ve tüketim hızında denge sağlanabilecektir. Yavaş moda ile ürünün kullanım ömrü uzamakta, nicelik yerine nitelik önemli hale gelmekte, tüketiciler de bu bilinç ile ucuz ve kalitesiz giysi yerine kaliteli ve uzun ömürlü giysiyi satın almaktadırlar. Böylece üretimin kalite odaklı yapılması, nitelikli işgücünün artırılması ve tüketicilerin daha duyarlı ve bilinçli tercihlerde bulunması mümkün olmaktadır. Ancak bunun için tüketicilerin de yavaş moda kavramı hakkında bilgilendirilerek bilinç kazandırılmaları gerekmektedir. Çünkü toplumun geneline bakıldığında yavaş moda konusunda bilgilerinin olmadığı ve alışveriş alışkanlıklarının hızlı modaaya uygun şekilde olduğu düşünülmektedir.

Hızlı modanın neden olduğu problemleri minimum seviyeye indirmek için ürünleri tasarlayanlar ile kullanıcılar arasında etkileşimin olduğu bir tasarım tarzı tercih edilebilir. Giysilerin kullanım ömrünü uzatılabilmek için kalitesi yüksek malzemelerle üretim yapmanın yanında giysi ile kullanıcı arasında duygusal bir bağ oluşturacak tasarımlar yapılabilir. Kullanıcı da tasarım ve üretim sürecine dahil edilerek giysilerin biraz daha kişiselleştirilmesiyle kullanıcının daha uzun süre giysiyi giymek istemesi sağlanabilir. Ayrıca giysilerin çok amaçlı ya da modüler tarzda tasarlanmasıyla tüketicilerin o giysiyi uzun yıllar sıkılmadan giyebilmesini sağlayan tasarımlar ile giysilerin kullanım ömrü uzatılabilir. Giysilerin yaşam ömrünün uzaması ile biraz da olsa doğal kaynak tüketiminin azalması düşünülmektedir. Üretilen ürünlerin ekolojik çerçevede tasarlanmasının ürünlerin tüketim döngüsünün uzatılmasında fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu şekilde çevresel ve sosyal olarak topluma zarar veren mevcut sistem değiştirildiğinde, kaliteli ve uzun ömürlü giyile-

bilen giysilere yatırım yapılarak doğal kaynak kullanımının azaltılabileceği düşünülmektedir.

Geri dönüşüm tekstil ürünlerinin sürdürülebilirliği konusunda önemli bir alternatif oluşturmuştur. Dünya çapında faaliyet gösteren hazır giyim firmalarından H&M firması giysi atıklarını toplayıp onların geri dönüşümünü sağlayan sürdürülebilir çalışmalar yapmaktadır. Bu tarz faaliyetler giysilerin geri dönüşümünü gerçekleştirmenin yanında toplumun bu konuda bilgilenmeleri ve farkındalık kazanmaları bakımından da önemlidir. Aynı şekilde hazır giyim sektörünün ileri gelen markaları da bu konularda çalışmalar yaparak diğer firma sahiplerini de teşvik edici olabilirler.

Atıkların değerlendirilmesi ve tasarlanması konusunda düşünen, sorgulayan, geri dönüştüren-onaran, tekrar kullanan, azaltan, motivasyonu yüksek tasarımcılara ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye'deki üniversitelerdeki moda tasarım programlarında, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir moda yönelik verilecek eğitim ve atölye çalışmalarıyla farkındalığı yüksek ve bilinçli moda tasarımcılarının yetiştirilebileceği düşünülmektedir. Sürdürülebilir modadan bahsederken sadece tasarım açısından değil üretim ve tüketim aşamalarının da göz önünde bulundurulması gereklidir. Çünkü bir ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir olmasıyla ancak gerçek bir sürdürülebilirlikten bahsedilebilir. Bunun için de sadece tasarımcılar değil üretici ve tüketicilerin de bu konu hakkında bilgi sahibi olmaları, farkındalık kazanmaları ve belli bir bilinç düzeyine ulaşmaları gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Daly, H. E., Townsend, K. N. (1996), *Valuing the Earth: Ecology, Ethics* (MIT Press).
- Can, Ö., Ayvaz, K.M., (2017), *Tekstil ve Modada Sürdürülebilirlik*, Akademik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 1, Sayı 3, 110-119.
- Lee, H. (2010), *Don't Tweak Your Supply Chain: Rethink it End to End*. Harvard Business Review, 88, 62.
- Özmen, Ş.Y., Birsen, H., Birsen, Ö., (2017), *Yavaş Hareketi: Çevreden Kültüre Hayatın Her Alanında Küreselleşmeye Başkaldırı*, İnönü Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi (İNİF E-Dergi), 1(2), 38-49.
- Sencar, P., (2007), *Türkiye'de Çevre Koruma ve Ekonomik Büyüme İlişkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne. s. 74, 81, 83.
- Macmillan Dictionary, <http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/sustainable>, 8 Nisan 2017.
- Gilman, R. (1992). *Sustainability By Robert Gilman from the 1992 UIA/AIA Call for Sustainable Community Solutions*. 16 Mart 2003.
- Hayta, B.A., (2009), *Sürdürülebilir Tüketim ve Aile*, Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi. 13(3). 69-83.
- Altunbaş, D., (2004), *Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Ekseninde Türkiye'deki Kurumsal Değişimlere Bir Bakış*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İİBF Yönetim Bilimleri Dergisi, Cilt 1 Sayı 1-2.
- Bozlağan, R., (2004), *Sürdürülebilir Gelişme Kavramı Üzerine Yapılan Tartışmalara Bir Bakış*, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 18 Eylül 2004 Sayı: 3-4.
- Goodland, R., George Ledec. *Environmental Management in Sustainable Economic Development, Impact Assessment 5.2* (1986): 50-81.
- Ceylan, Ö., (2010), *Tüketicilerin Çevresel Sürdürülebilirlik ve Ekolojik Moda Konusunda Bilgi Düzeyi, Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, s. 12.
- Repetto, R. C. (1986). *World Enough and Time: Successful Strategies for Resource Management* (World Resources Institute Book). Yale University Press.
- Harris, M.J., (2000), *Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Prensipleri*, Özmete (çev.), Tufts University, USA.
- Mucan, B., Kayabaşı, A., Madran, C., (2016), *Yöneticilerle Sürdürülebilirlik Algısı ve Firma Uygulamalarına Yönelik Değerlendirme*, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt 12, Yıl 12, Sayı 2.
- Türkmen, N., (2009), *Tekstil ve Moda Tasarımı Açısından Sürdürülebilirlik ve Dönüşüm*, Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yüksel, C., Gürcüm, H.B., (2012), *Moda Sektörünü Yavaşlatan Eğilim: Eko Moda ve Sürdürülebilirlik*, Akdeniz Üniversitesi Dergisi, Sayı 8.
- Dal, V., Gürpınar M., (2010), *Hazır Giyim Sanayinde Hızlı Moda Kavramı ve Bir Model Önerisi*, İstanbul Sanayi Odası-Marmara Üniversitesi Doktora/Yüksek Lisans Tezlerine Sanayi Desteği Projesi, İstanbul, s. 15,28,41.
- Kılıç, S., (2013), *Giyim Sektöründeki Üretim Artıklarının Sürdürülebilir Moda Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi ve Örnek Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 9,49.
- Uzunoğlu, H., Ünal, İ., (2008), *Türk Hazır Giyim ve Tekstil Sektörünün 2008 Yılı Rekabet Durumu I*, Ar&Ge Bülten Sektörel, Türkiye.
- Haciola, Y., (2012), *Dünyada ve Türkiye'de Hazır Giyim Üretimi ve Pazarlamasında Hızlı Moda ve Perakende Yönetimi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Öngüt, E., (2007), *Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sanayinin Değişen Dünya Rekabet Şartlarına Uyumu*, Uzmanlık Tezi, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, DPT:2703, 165s.
- Gümüş İ., Gülçin Ü., (1992), *İki Sihirli Güç ve Reklam*, Pazarlama Dünyası Dergisi, Yıl:6, Sayı:36.
- Fletcher, K., (2007), *Slow fashion. The Ecologist*, 37(5), 61.
- Aktan, C., (2013), *Tüketici Temelli Moda Değeri: Hızlı Moda Sektöründe Bir Uygulama*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Byun, S. E., Sternquist, B. (2008), *The Antecedents of In-store Hoarding: Measurement and Application in the Fast Fashion Retail Environment*, The International Review of Retail Distribution and Consumer Research, 18(2), 133-147.
- Mangır, A.F., (2016), *Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yavaş ve Hızlı Moda*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi Cilt:19 41.Yıl Özel Sayısı ss.143-154 makale, Konya.
- Joy, A., Sherry Jr, J. F., Venkatesh, A., Wang, J., Chan, R. (2012), *Fast Fashion, Sustainability, and the Ethical Appeal of Luxury Brands*. Fashion Theory, 16(3), 273-295.
- Cachon, G., Swinney, R., (2011), *The Value of Fast Fashion: Quick Response, Enhanced Design, and Strategic Consumer Behavior*, Management Science. 57(4): 778-795.
- Sull, D., Turconi, S., (2008), "Fast fashion lessons", Business Strategy Review 19.2: 4-11.
- Tokatlı, N.(2008), *Global Sourcing Insights from the Clothing Industry: The Case of Zara, a Fast Fashion Retailer*. Journal of Economic Geography 8: 21-38.

32. Ghemawat, P., Nueno, J. L., Dailey, M. (2003), *ZARA: Fast fashion (Vol. 1)*. Boston, MA: Harvard Business School.
33. Crofton, S. O., Dopico, L. G. (2012), *Zara-Inditex and the growth of fast fashion*. Essays in Economic & Business History, 25.
34. Türkrus, *Gereksiz Alışverişten Nasıl Vazgeçilir?* <http://www.turkrus.com/337132-gereksiz-alisveristen-nasil-vazgecilir-xh.aspx>, 9 Aralık 2017.
35. Morgan Andrew, Blickenstaff Duncan, Ross Michael, *The True Cost*, 2015 Film.
36. Atalık, A., (2015), *Kuraklık ve Tarım*, Tarım ve Mühendislik TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayın Organı, Ankara.
37. Altun, Ş., (2014), *Tekstil Üretim ve Kullanım Atıklarının Geri Kazanımı Çevresel ve Ekonomik Etkileri*, Tekstil Geri Kazanım Sektörü Raporu, Uşak TSO.
38. Shen, B., Wang, Y., Lo, C., & Shum, M. (2012), *The impact of ethical fashion on consumer purchase behavior*. Journal of Fashion Marketing and Management, 16, 234–245.
39. Tekin Akbulut, A.S., (2012), *Türkiye’de Etik Moda Üzerine Bir Araştırma*, Akdeniz Sanat Dergisi, Sayı 8.
40. Fletcher, K., (2008), *Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys* (London: Earthscan).
41. Fletcher, K., (2010), *Fashion and Sustainability*. In M.L. Schultz (Eds.), *Sustainable Fashion* (pp.34-41). Denmark: Design Skolen Kolding.
42. Ramaswamy, V. (2008), “Co-creating Value through Customers’ Experiences: The Nike Case.” *Strategy and Leadership* 36(5): 21–9.
43. Shen, B., Zheng, J. H., Chow, P. S., & Chow, K. Y. (2014), *Perception of fashion sustainability in online community*. The Journal of the Textile Institute, 105(9), 971-979.
44. Niinimäki, K., Hassi, L. (2011), *Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing*. Journal of Cleaner Production, 19(16), 1876-1883.
45. Shen, B. (2014), *Sustainable Fashion Supply Chain: Lessons from H&M*. Sustainability, 6(9), 6236-6249.
46. Palomo-Lovinski, N., & Hahn, K. (2014). *Fashion Design Industry Impressions of Current Sustainable Practices*. Fashion Practice, 6(1), 87-106.
47. Koca, E., Öz, C., Yıldırım Artaç, B., (2016), *Hazır Giyim Sektöründe Sürdürülebilirliğin Yöneticiler Açısından Değerlendirilmesi*, Tekstil ve Mühendis, 23: 103, 220-230.
48. Ayanoğlu, S.G., Ağaç, S., (2017), *Sürdürülebilir Moda Kavramına Yönelik Tasarım Fikirleri 1*, SDÜ ART-E Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, Cilt:10 Sayı:19.
49. Cataldi, C., Dickson, M., Grover, C. (2010). *Slow Fashion: Tailoring a Strategic Approach towards Sustainability*. Thesis submitted for completion of Master of Strategic Leadership towards Sustainability, Blekinge Institute of Technology, Sweden.
50. Hall, J. (2017), *Digital Kimono: Fast Fashion, Slow Fashion?*. Fashion Theory, 1-25.
51. Alpat, E., (2012). *Yavaş Moda Nedir?*, Akdeniz Sanat Dergisi, Cilt 5, Sayı 7, 46.
52. Joergens, J. (2006), “*Ethical Fashion: Myth or Future Trend?*” *Journal of Fashion Marketing and Management* 10 (3): 360–371.
53. Bailey, C. *Forget Fast Fashion: Slow Fashion Industry’s Sustainable Efforts*, <https://www.trustedclothes.com/blog/2017/06/12/forget-fast-fashion-slow-fashion-industrys-sustainable-efforts/>, 12 Haziran 2017.
54. Peirson-Smith, A., Evans, S. (2017), *Fashioning Green Words and Eco Language: An Examination of the User Perception Gap for Fashion Brands Promoting Sustainable Practices*. Fashion Practice, 9(3), 373-397.
55. Kipöz, Ş., (2015), *Sürdürülebilir Moda*, Yeni İnsan Yayınevi, İstanbul.
56. Türkmen, N., (2012), *Sürdürülebilir Bir Tekstil Endüstrisi İçin “Yavaşlık” ve Alternatif Üretim Modeller*, Akdeniz Sanat Dergisi, Cilt 3, Sayı 8 (4) s. 59-61.
57. Jung, S., Jin, B. 2014. A theoretical investigation of slow fashion: sustainable future of the apparel industry. *International Journal of Consumer Studies*, 38(5), 510-519.
58. EPA (United States Environmental Protection Agency), <https://www.epa.gov/recycle/reducing-and-reusing-basics>, 19 Ocak 2017.
59. <https://study.com/academy/lesson/the-3-rs-of-reducing-solid-waste-reuse-reduce-recycle.html>, 13 Aralık 2017.
60. Aus, R. (2011), *Trash to Trend: Using Upcycling in Fashion Design*. Tallinn: Estonian Academy of Arts.
61. Büyüksaatçı, S., Küçükdeniz, T., Esnaf, Ş., (2008), *Gerİ Dönüşüm Tesislerinin Yerinin Gustafson-Kessel Algoritması-Konveks Programlama Melez Modeli Tabanlı Simülasyon ile Belirlenmesi*, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(13), 1-20.
62. Eser, B., Çelik, P., Çay, A., Akgümiş, D., (2016), *Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları*, Tekstil ve Mühendis, 23: 103, 220-230.
63. Ecoana, *Daha İyi Bir Pamuk, Geri Dönüşmüş Bir Kot: Levi’s*, <http://www.ecoana.com/daha-iyi-bir-pamuk-geri-donusmus-bir-kot-levis/>, 9 Ekim 2014.
64. Öç, B., (2013), *Sürdürülebilir Tasarım: Ürün Tasarımı ve Üretimi Temelinde Malzemelerin Geri Dönüştürülmesi Bilinci*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, s. 38-39.
65. Lindex, *Sustainable*, <http://about.lindex.com/en/sustainable-fashion/>, 5 Mayıs 2017.
66. Erdil, M. *Sıfır Atık Modası*, <http://www.hurriyet.com.tr/sifir-atik-modasi-40375721>, 22 Mart 2017.
67. Özdemir, Ö., (2013), *Sürdürülebilir Tüketim Davranışlarında Kişisel Değerlerin Rolü: Kadın Öğretim Elemanlarının Giysi Elden Çıkarma Davranışları Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
68. Ericsson A., Brooks A. 2014, *African Second-Hand Clothes: Mima-te and the Development of Sustainable Fashion*, Editör: Fletcher, K., Tham, M., Routledge, s. 91-99.
69. Ağaç, S., Çeğindir, N., (2006), *Üniversite Öğrencilerinin Giyim İhtiyaçlarını Karşılama ve Moda Konusundaki Görüş ve Davranışları*, Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, 1(1-15.).
70. Han, S. L., Chan, P. Y., Venkatraman, P., Apeageyi, P., Cassidy, T., & Tyler, D. J. (2017), *Standard vs. Upcycled Fashion Design and Production*. Fashion Practice, 9(1), 69-94.
71. Alı, N.S. Kharuddin, N.F. Zamal Abidin, S., (2013), *Upcycling: Re-use and Recreate Functional Interior Space Using Waste Materials*, International Conference on Engineering and Product Design Education, Duplin Institute of Technology, Duplin, Ireland. sayfa 798, 799.