T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANASANAT DALI

Yüksek Lisans Tezi

GİYİM TASARIMINDA YENİLİKÇİ ALTERNATİF YAKLAŞIMLAR VE ÖRNEK KOLEKSİYON SUNUMU

Hazırlayan

Sıla KÜÇÜKOĞLU

Danışman

Doç. Selda KOZBEKÇİ AYRANPINAR

İZMİR/2023

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "*Giyim Tasarımında Yenilikçi Alternatif Yaklaşımlar ve Örnek Koleksiyon Sunumu* " adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

… /... /…

Sıla KÜÇÜKOĞLU

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü' nün ...../...../..... tarih ve ..... sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin ..... maddesine göre Tekstil ve Moda Tasarımı Anasanat Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Sıla Küçükoğlu'nun **"Giyim Tasarımında Yenilikçi Alternatif Yaklaşımlar ve Örnek Koleksiyon Sunumu"** konulu tezi incelenmiş ve aday ...../...../……..... tarihinde, saat .....'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır. Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra ..... dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan Anasanat dalı jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin ..... olduğuna oy .....ile karar verilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE ÜYE

ÖZET

Denim, sadece kıyafetlerimizde değil, hayatımızın pek çok alanında kendine yer bulmuş, tarihi ve kültürel öneme sahip olan bir kumaştır. Her yıl artan talebi karşılamak için milyarlarca metre kumaş üretilmesi, denim atıklarının çevresel etkilerini ve kaynak israfını da arttırmaktadır. Denim sektöründeki atık sorunları, sürdürülebilir üretim ve tüketim modelleriyle çözülebilmektedir. Geri dönüştürülmüş denim ürünlerinin kullanımı ve yeniden hayata kazandırılması su, enerji, kimyasal kullanımı ve atık yönetimi gibi çevresel sorunların önüne geçmektedir.

Denim kumaşların kendine özgü nitelikleri ve endüstrideki kullanımının yanı sıra geri dönüşüm süreçleriyle moda endüstrisine yeni girdiler ve farklı materyaller sağlaması sanatçı ve tasarımcılar açısından yenilikçi alanlar yaratmaktadır. Yeniden kullanılan denim kumaşlar, sanat dünyasında farklı materyallerin kullanımı ve sürdürülebilirlik bilincinin moda sanatına yansımasına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda moda endüstrisindeki atık sorununa da dikkat çekerek, daha sürdürülebilir üretim ve tüketim süreçlerine örnek teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denim, Denim Atıkları, Denim Geri Dönüşümü Sürdürülebilirlik, Yenilikçi Malzemeler

ABSTRACT

Denim, a fabric with significant historical and cultural importance, has found its place not only in our clothing but also in many other areas of our lives. However, the increasing demand for denim requires billions of meters of denim to be produced each year, which also increases the environmental impact and causes waste. The waste problem in the denim industry can be solved through sustainable production and consumption models. The use of recycled denim products and their revival helps to overcome environmental problems such as water, energy, chemical usage and waste management.

The unique characteristics of denim fabric and its use in the industry, as well as the recycling processes, create innovative fields for artists and designer by providing new input and different materials to the fashion art through the use of different materials in the art world. At the same time, they draw attention to the waste problem in the fashion industry and serve as an example for more sustainable production and consumption processes.

Keywords: Denim, Denim Waste, Denim Recycling, Sustainability, Innovative Materials

ÖNSÖZ

Tekstil sektörü, değişen ve gelişen dünyaya en çok tahribat veren sektörlerden biridir. Bu sektörün çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik açısından dönüşümü için yapılan çalışmalar, geleceğimizi korumak ve daha sürdürülebilir bir dünya yaratmak adına büyük önem taşımaktadır. Sanatçılar ve tasarımcılar, özgün fikirlerini ve estetik yeteneklerini kullanarak yenilikçi malzemeleri moda dünyasına taşıma konusunda önemli bir rol oynamaktadırlar. Moda endüstrisinin dünya çapında büyük bir etkiye sahip olması, sürdürülebilirlik çabalarının moda sektöründe gerçekleşmesinin geniş kitlelere ulaşma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, tekstil geri dönüşümüne odaklanarak ve moda sektöründe yenilikçi malzemelerin kullanımını ele alarak, bu tez çalışmasının sürdürülebilirlik alanında ilerlemeye ve gelişmeye açık olan tasarımcılar için değerli bir kaynak olabileceği inancındayım. Araştırmamı yaparken, tekstil atık geri dönüşüm kaynaklarının temel oluşturması, denim geri dönüşümü ve moda alanındaki kullanımına dair kaynakların kısıtlı olmasından dolayı zorlu bir araştırma süreci geçirdim. Geri dönüşüm süreçlerindeki ticari faaliyetler ve bu alanda geliştirilen ürünlerin incelenmesi araştırma sürecimde çok faydalı oldu.

Sürdürülebilirlik odağında geliştirdiğim tez çalışmamda; tez danışmanlığımı üstlenmesinin yanı sıra, araştırma konumu tüm samimiyetiyle destekleyen ve tez çalışması boyunca bana yol gösteren, bilgi, tecrübe ve önerilerinden yararlandığım danışmanım Sayın Doç. Selda KOZBEKÇİ AYRANPINAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen sevgili annem Huri Küçükoğlu'na ve babam İdris Küçükoğlu'na çok teşekkür ederim. Aynı zamanda tez yazma sürecimde zaman konusunda anlayışlı olan Sun Tekstil Ar-Ge Merkezi'ne de teşekkürlerimi borç bilirim.

.

Sıla Küçükoğlu, 2023

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ ..... İİ

TUTANAK ..... İİİ

ÖZET ..... İV

ABSTRACT V

ÖNSÖZ ..... Vİ

İÇİNDEKİLER ..... Vİİ

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İX

TABLOLAR LİSTESİ ..... Xİİ

GİRİŞ 1

1.BÖLÜM
GİYİM TASARIMINDA ALTERNATİF VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKLAŞIMLAR

1.1. Giyim Tasarımında Yenilikçi Yaklaşımlar 5

1.1.1. Giyim Tasarımında Estetik ve Yaratıcı Bakış Açısı 8

1.1.1.1. Giysi Tasarımında Alternatif Malzemeler 12

1.1.1.2. Giysi Tasarımında Alternatif Biçim ve Form Arayışları 16

1.2. Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Sürdürülebilirlik 22

1.2.1. Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Atık 26

1.2.2. Tekstilden Tekstile Geri Dönüşümde Teorik Yaklaşımlar ve Ticari Faaliyetler 31
1.2.2.1. Selüloz Bazlı Geri Dönüşüm..... 33
1.2.2.2. Sentetik Bazlı Geri Dönüşüm..... 39

2. BÖLÜM
TEKSTİL VE MODA TASARIMINDA DENİM KULLANIMI VE ALTERNATİF KOLEKSİYON UYGULAMASI

2.1. Denim Kumaşların Çevresel Etkileri 47
2.1.1. Denimde Atık Yönetimi Stratejileri 48
2.1.2. Denim Kumaşlarda Geri Dönüşüm Faaliyetleri..... 49

2.2. Alternatif Koleksiyon Uygulaması 55
2.2.1.Çalışmanın Amacı ve Prensibi..... 55
2.2.1.1. Malzeme ve Yöntem..... 55
2.2.2. Deneysel Çalışmalar..... 56

2.3. Koleksiyon Çalışması..... 64
2.3.1. Koleksiyon Hikayesi 65
2.3.2. Tasarımlar 65
2.3.2.1. Tasarım 1..... 66
2.3.2.2. Tasarım 2..... 67
2.3.2.3. Tasarım 3..... 70
2.3.2.4. Tasarım 4..... 70

SONUÇ..... 71

KAYNAKÇA..... 72

ÖZGEÇMİŞ

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Elsa Schiaparelli, Skeleton Dress, 1938 5
Şekil 2. Charles Frederick Worth, Gece Elbisesi, 1882 6
Şekil 3. Philip Colbert, Venus in Sequins Koleksiyonu 9
Şekil 4. Basso&Brooke, Berlin Moda Haftası, 2008 10
Şekil 5. Elsa Schiparelli Düğme Tasarımları, 1938 11
Şekil 6. Gareth Pugh, 2012 İlkbahar Koleksiyonu 12
Şekil 7. Paco Rabanne, Giysi Tasarımları, 1968 13
Şekil 8. Kağıtla Oluşturulmuş Giyilebilir Sanat Örnekleri 14
Şekil 9. Suzanne Lee, Biocouture Çalışmaları 15
Şekil 10. Mycoworks Tarafından Geliştirilen Deri Örnekleri 15
Şekil 11. Elisa Strozyk, Ahşap Tekstil Çalışmaları 16
Şekil 12. Rei Kawakubo, 'Blood and Roses' 2015 İlkbahar/Yaz Koleksiyonu 18
Şekil 13. Sandra Backlund, Blank Page Koleksiyonu 19
Şekil 14. Roberto Capucci Giyilebilir Sanat Çalışmaları 19
Şekil 15. Irıs Van Herpen, "Earthrise" Koleksiyonu 21
Şekil 16. Behnaz Farahi ve Pauline Van Dongen, "Ruff", 2015 21
Şekil 17. Julia Daviy, "Morphogenesis", 2019 22
Şekil 18. Tekstil Atıkları Geri Dönüşüm İşlem Basamakları, 2022 27
Şekil 19. İleri Dönüşüm (Upcycle) Örneği, 2022 29
Şekil 20. Nossa Familia & Looptworks Çanta Koleksiyonu, 2022 30
Şekil 21. Aşağı Dönüşüm (Downcycle) Örneği, 2022 31
Şekil 22. Frankenhuis Mekanik Ayrıştırma Yöntemiyle Elde Edilen Lif Örnekleri, 2022 33
Şekil 23. Circulose® tabakası, 2022 34
Şekil 24. Fricky & Renewcell Circulose® Tişörtü, 2022 34
Şekil 25. Filippa Fuxe & Renewcell Circulose® Koleksiyonu, 2022 35
Şekil 26. NuCycle® Infinite Hoodie, 2022 36

Şekil 27. Infinna® İçeren Kumaş Yapıları 37
Şekil 28. Infinna® Geri Dönüşüm Prosesleri 38
Şekil 29. %100 Ioncell'den Oluşan Giyim Ürünü, 2022 38
Şekil 30. Textile Exchange, Global PES Grafiği, 2022 41
Şekil 31. Cycora, H&M Circular Design Story Koleksiyonu, 2022 42
Şekil 32. Unifi Repreve Geri Dönüştürülmüş Polyester 42
Şekil 33. PerPETual Global Technologies Geri Dönüştürülmüş Polyester İpliği 43
Şekil 34. Napapijri & Aquafil Skidoo Infinity 44
Şekil 35. Prada & Aquafil Re-Nylon 44
Şekil 36. Klättermusen Geri Dönüştürülmüş PET Ceketi 45
Şekil 37. Atık Yönetim Stratejisi, 2022 49
Şekil 38. Choi So Young Eserleri 52
Şekil 39. Deniz Sağdıç Ready ReMade Koleksiyonu 53
Şekil 40. Juliana Garcia Bello, Redress Design Award 2020 Koleksiyonu 53
Şekil 41. Nudie Jeans Re-Use Kolekiyonu 54
Şekil 42. Denim Kumaş Kırpıntıları (Sıla Küçükoğlu) 56
Şekil 43. Parçalama İşlemi Sonrası Denim Kumaş Parçaları (Sıla Küçükoğlu) 57
Şekil 44. Kalıp Üzerinde Liflerin Görünümü (Sıla Küçükoğlu) 58
Şekil 45. Uygulama 1 (Sıla Küçükoğlu) 59
Şekil 46. Uygulama 2 (Sıla Küçükoğlu) 59
Şekil 47. Uygulama 3 (Sıla Küçükoğlu) 60
Şekil 48. Uygulama 4 (Sıla Küçükoğlu) 61
Şekil 49. Uygulama 5 (Sıla Küçükoğlu) 61
Şekil 50. Uygulama 6 (Sıla Küçükoğlu) 62
Şekil 51. Uygulamalarda Dikiş Denemesi Arka Yüz (Sıla Küçükoğlu) 63
Şekil 52. Uygulamalarda Dikiş Denemesi Ön Yüz (Sıla Küçükoğlu) 63
Şekil 53. Uygulamalarda Yenilikçi Denemeler 1 (Sıla Küçükoğlu) 64
Şekil 54. Uygulamalarda Yenilikçi Denemeler 2 (Sıla Küçükoğlu) 64
Şekil 55. Hikaye Panosu, Sıla Küçükoğlu, 2023 65
Şekil 56. Koleksiyonun Genel Görüntüsü, Sıla Küçükoğlu, 2023 66
Şekil 57. Tasarım 1 , Sıla Küçükoğlu, 2023 67

Şekil 58. Tasarım 2, Sıla Küçükoğlu, 2023 67
Şekil 59. Tasarım 2 Ürün Ön Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023..... 68
Şekil 60. Tasarım 2 Ürün Arka Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023..... 68
Şekil 61. Tasarım 2 Ürün Detay Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023..... 69
Şekil 62. Tasarım 2 Ürün Cep Detay Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023 69
Şekil 63. Tasarım 3, Sıla Küçükoğlu, 2023 70
Şekil 64. Pafta 4 Tasarım 6 Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023 70

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Tekstil Tedarik Zincirindeki Yaşam Döngü Safhalarının Çevresel Etkileri ... 25
Tablo 2.İplik Pazarındaki Geri Dönüştürülmüş İplikler 32

GİRİŞ

Moda ve tekstil endüstrisi, tarihsel boyunca sürekli bir değişim ve gelişim göstermiştir. Yenilikçi malzemelerin modada hayat bulmasıyla birlikte, bu evrim sürecinde tasarı aşamasındaki yaratıcılığı destekleyerek yeni çalışma alanları oluşturmuştur. Materyallerin işlevselliğini arttırmak ve kullanıcı deneyimini geliştirmek, aynı zamanda sürdürülebilirlik ve etik kaygıların yaygınlaştırılmasına önemli bir etken olan moda endüstrisinde ön plana çıkmaktadır. Moda dünyasında sürekli olarak yeni bir vizyon oluşturan yeni materyaller sektörün gelişimini destekleyen sürdürülebilirlik olgusuyla moda arasında güçlü bir bağ kurmakta, kendini yenileyen bir sanat formu olarak sürekli olarak gelişmektedir.

Tekstil sektörünün en yaygın kullanım alanında sahip malzemelerinden biri olan denim, üretimi sırasında birçok farklı çevresel etkiye sebep olmaktadır. Kumaş boyama işlemleri sırasında yüksek miktarda su tüketimi gerçekleşmektedir. Bu durum özellikle sınırlı su kaynaklarına sahip olan coğrafi bölgelerde büyük bir sorun teşkil etmektedir. Ayrıca denim üretimi sırasında kullanılan kimyasallar su kaynaklarının kirlenmesine sebep olmaktadır. Denim üretiminde aynı zamanda yüksek enerji tüketimi gerektirmektedir. Fosil yakıt kullanımı ve sera gazı emisyonlarının artmasına sebep olan bu durum, denim üretimi sırasında ortaya çıkan atıkların işlenmesi de önemli bir enerji tüketimine yol açmaktadır. Tüm bunların yanı sıra üretim sırasında lojistik ve depolama işlemleri esnasında ortaya çıkan sera gazı emisyonlarından kaynaklanan karbon ayak izi faktörü bulunmaktadır. Bu faktörlerin tümü değerlendirildiğinde, denim üretiminde çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu amaçla denim üreticileri, su kullanımını, enerji tüketimini, karbon ayak izi ve kimyasal kullanımını azaltmak için çeşitli tedbirler almaktadır. Bunlar arasında sürdürülebilir denim üretim teknikleri kullanmak, geri dönüşümlü malzemeler kullanmak, atık yönetimini iyileştirmek ve sürdürülebilir tedarik zincirleri oluşturmak gibi çözümler bulunmaktadır. Geleneksel denim üretim yöntemleri, yüksek su ve enerji tüketimini getirirken, sürdürülebilir denim üretim teknikleri daha az su ve enerji kullanımı

gerektirmekte ve bu durum işletmelerin maliyetlerini azaltma konusunda bir etken olmaktadır.

Doğal kaynakların kullanımı, sera gazı emisyonları ve atık üretimi açısından önemli bir etkiye sahip olan moda endüstrisinin, tasarımcılar tarafından kullanılan sürdürülebilir malzemeler ile çevresel etkisinin azaltılması mümkündür. Bunların başında ise geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı gelmektedir. Atık malzemelerin yeniden kullanılması sayesinde doğal kaynakların tüketimini azaltırken, atık miktarını da azaltmaktadır. Dönüştürülmüş malzeme kullanımı, sürdürülebilir bir üretim ve tüketim döngüsü oluştururken, aynı zamanda atık tekstil ürünlerinin atıl olarak birikmesini engelleyerek çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaktadır.

Sanatçı ve tasarımcılar açısından bu durum değerlendirildiğinde, tüketicilerin çevresel sorumluluk bilincinin artmasıyla birlikte talep ettiği çevre dostu ürünlere yönelmelerine olanak tanımakta ve çevre dostu seçeneklerle tasarım anlayışı çerçevesini genişletmesine yardımcı olmaktadır. Sürdürülebilir materyaller farklı tekstil ürünlerinin birleştirilmesine veya mevcut kumaşlara yenilikçi baskı, renk ve dokuların eklenmesi yoluyla benzersiz ve yaratıcı ürünler yaratmak için kullanılabilmektedir. Geri dönüştürülmüş malzemelerin doğal çeşitliliği, özel, sınırlı sayıda ve benzersiz tasarımlarla oluşturulmuş kapsül koleksiyonlarda sunulmasını sağlamaktadır. Sürdürülebilir yenilikçi ürünlerin kullanımı, yenilikçilik, estetik değer, maliyet tasarrufu ve özgün ürün yaratımı, farkındalık yaratarak sektöre yön vermede önem taşımaktadır.

Tez çalışmasının birinci bölümünde tarihsel süreç içerisindeki moda sanatında yenilikçi ve farklı malzemelerin yaratıcı ifadeyi destelemek ve sıra dışı tasarımların ortaya çıkmasını desteleyen örneklere yer verilmiştir. Geçmişten günümüze malzeme arayışlarının estetik yansımaları biçim ve formlarla desteklenme süreçleri koleksiyon örnekleriyle incelenmiştir. Aynı zamanda tezin ana konusu olan tekstil atıklarının ve denim kumaşların atık değerlendirme yöntemlerine değinilmiş, geri dönüşüm yöntemlerindeki ticari faaliyetlere değinerek endüstriye kazanımları incelenmiştir.

Tez çalışmasının teknik alanındaki süreçleri ikinci bölümde aktarılmıştır. Bu bölümde yenilikçi malzeme olarak deneysel çalışma ve koleksiyon süreci gerçekleşecek

olan denim kumaşın çevresel etkileri ve atık değerlendirme yöntemlerine değinilmiştir. Bu doğrultuda ikinci bölümde, denimin mekanik geri dönüşümüyle deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiş, elde edilen yenilikçi yüzeylerden geri kazanım odağında koleksiyon tasarlanarak iki adet ürün dikimi gerçekleştirilmiştir.

Bu deneysel çalışmada, moda tasarım açısından büyük önem kazanan sürdürülebilirlik odaklı malzeme yaklaşımları ve tekstil sektörü odağında büyük tahribat yaratan denim üretim süreci incelenmiş, geri dönüşüm süreçleri ve yenilikçi malzemelere değinilmiştir. Sanatçı ve tasarımcıya sürdürülebilir malzemelerin etkisi ve eserlerine yansıma süreci incelenerek, farklı karışımlara sahip denim kumaşların geri dönüşümüyle elde edilecek kazanımlar incelenmiştir. Farklı içeriklere sahip denim kumaşlarla geri dönüşüm yöntemleriyle deneysel olarak yeni yapılar elde edilmiştir. Bu yapılar, benzersiz ve yenilikçi bir yaklaşımı yansıtmakla birlikte moda endüstrisindeki sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır.

1.BÖLÜM
GİYİM TASARIMINDA ALTERNATİF VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKLAŞIMLAR

1.BÖLÜM
GİYİM TASARIMINDA ALTERNATİF VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKLAŞIMLAR

İnsanlık tarihinde örtünme gereksinimiyle ortaya çıkan giyim olgusu, yüzyıllar içerisinde coğrafi, kültürel ve teknolojik gelişmelerle birlikte şekillenmiştir. Toplumsal yapıda meydana gelen bu şekillenme, giysiyi temel ihtiyaçların da ötesine taşıyarak insanın duyusal ve düşünsel dışavurum ögelerinden biri yapmıştır. Bu bağlamda sanatsal alanda görülmeye başlayan değişimlerde; sanatçı ve tasarımcılar kitlelerin görme ve algılama durumlarına hitap etmek üzere eserlerini oluşturmuşlardır.

1.1.Giyim Tasarımında Yenilikçi Yaklaşımlar

Plastik ve dekoratif sanatlarda yaşanan yenilikler giysi stillerini de aynı ölçüde etkilemiştir. Giyimde yenilikçi tavrın Sürrealizmle başladığı, akımda savunulan gerçeküstü durumları somutlaştırma eyleminden etkilendiği görülmektedir (Gönül ve Bağrışen, 2016: 93). Sürreal sanatçı Salvador Dali ile beraber çalışan tasarımcı Elsa Schiaparelli sürrealizm etkilerinden doğan çalışmalara imza atmaktadır. Bunların başında etek parçasının Salvador Dali tarafından boyandığı "Lobster Dress", "Shoe Hat" ve Dali'nin göğüs kafesi ve kalça kemiklerini vurgulayan çiziminden esinlenerek tasarlanan "Skeleton Dress" (Şekil 1) gelmektedir.



Şekil 1. Elsa Schiaparelli, Skeleton Dress, 1938
https://fashionhistory.fitnyc.edu/1938-schiaparelli-skeleton/ (05.06.2021)

Kübizm ve Art Deco gibi sanat akımlarının etkisiyle "üç boyutlu, katı, yuvarlak, kavisli, statik ve abartılı biçimlerin yerini, daha çok iki boyutlu hissedilen, yumuşak, akışkan, dörtgen, düz, çizgisel, sade ve basit biçimlerin" (Günay, 2017: 249) giysi silüetlerine yansıdığı gözetilmektedir. Kübist çalışmalar izleyicinin tek görüşlü perspektif algısını yıkıp yerine çoklu düşünme ortamı sunan alanlar yaratırken, modada bu durum hazır giyimde üretilen ürünlerin tek bir kişi için değil herkes için üretilme algısına dönüşmüştür (Özüdoğru, 2011: 219, 220). Tasarımcı Charles Frederick Worth ise tasarımlarında (Şekil 2) korse ile ince beli vurgulayarak ve eteğin genişliğinin arkaya çekilmesiyle dolgulu bir kalça formu oluşturmaktadır. Worth'un kum saati formundaki tasarımları, renk ve desen özellikleriyle de Art Nouveau'nın ruhunu taşıyan çalışmalardır (Günay, 2017: 255).



Şekil 2. Charles Frederick Worth, Gece Elbisesi, 1882
https://www.metmuseum.org/art/collection/search/159187 (06.06.2021)

Giyside kullanılan renk, doku, biçim gibi imgeler ifade aracı haline gelmiş, kimi zamansa kullanıcının sosyal statüsü hakkında bilgiler vererek tasarım dilinin varlığını

ortaya koymuştur. Tasarım dili, 20.yüzyılda giysi üzerinde sanatsal ifadelerden ziyade sanat dalları ile ilişkili disiplinerarası çalışma niteliğindedir. Bu dönemde etkilenme ve yorumdan uzak, görsel ipuçlarının direkt olarak giysi üzerine taşındığı tasarım anlayışı hakimdir (Gönül ve Bağrışen, 2016). 60'lı yıllarda anti geleneksel moda anlayışları, mini giysi kavramı ve metal giysiler ön plandayken 80'lerde ise dış giyim olarak kabul edilen iç giyimler ve cinsiyetçilik olgusu giysi tasarımlarına yansımaktadır. 90'lı yıllarda başlayan, kitlelerin estetik değer ve yargılarını yıkmaya yönelik eserler duygusal ve iletişimsel tasarım anlayışını geliştirerek modada sıçrama yaşatmıştır (Tian ve Hu, 2016). 21. Yüzyılda ise gelişen ve yenilenen tasarım anlayışları ve bakış açılarıyla giysi, sanatsal anlatımlarda ön plana çıkmaktadır. Ürün odaklı yürütülen tasarım kavramının içeriği ve rolü değişerek sanat, bilim ve teknoloji arasında ortak yaratım alanı olarak değerlendirilmektedir (Dereci, 2017: 81). Dönemsel sanat akımlarıyla harmanlanan moda anlayışlarında, biçimde işlevselliği korurken bunun yanında tasarımda yeni ve farklıyı bulma arayışları hız kazanmıştır. Yenilik arayışlarındaki tasarım disiplinlerinde, çeşitli alanlara ait eğilimlerin analizleri, yenilenen teknolojilerin işlevsel kullanımı ve bugünün bilgi birikimi yaratıcı süreci ifade etmektedir (Kaya, 2020: 177). Sanatçı ve tasarımcılar kimi zaman yeni malzeme ve materyaller kullanırken, kimi zamanda geleneksel malzemeleri çağın getirdiği yenilikçi tekniklerle sunmaktadır.

Lif sanatı içerisinde kendini gösteren giyilebilir sanat (Wearable art) kavramı bu anlamda ön plana çıkmakta ve sanatçıya ifade özgürlüğü sunarak izleyiciyle arasında bağ oluşturmaktadır. Sanatın modaya yansıması olarak görülen giyilebilir eserler malzeme, biçim ve form yönünden modanın belirli kalıp algılarını yıkarak, sınırlarının olmadığını kanıtlar niteliktedir. Son yıllarda gelişen teknolojilerle birlikte giyim endüstrisindeki malzemeler çeşitlendirilerek kullanım amaçları da genişletilmiştir. Örtünme ve estetik niteliklerine artı olarak fonksiyonel istekleri algılama ve tepki verme özellikleri kazandırılmış, amaca odaklanan tekstil ürünleri ortaya çıkmıştır. Bilim ve teknolojinin desteğiyle doku, konfor, koruyuculuk gibi kriterlerin moda anlayışlarıyla birleşmesiyle moda devrimleri yaşanmaktadır.

1.1.1.Giyim Tasarımında Estetik ve Yaratıcı Bakış Açısı

Moda ve tekstil sanatı gibi alanlar aracılığıyla insan bedeniyle etkileşime geçen, estetik ve yaratıcı bir sanat türü olan giyilebilir sanat, 1960'larda ortaya çıkan bir kavramdır. 1970'li yıllarda daha etkin bir şekilde kullanılarak kimliğini bulmuştur. İnsan bedeni ve giyim ile ilişkilendirilen kültürel, sosyal ve politik konuları ele alarak özellikle 20.yüzyılın ortalarından itibaren sanat dünyasında daha fazla ilgi görmeye başlamıştır.

Giyilebilir sanat eserleri, sadece bir giyim parçası işleviyle kalmamakla birlikte, aynı zamanda estetik bir ifade biçimleridir. Malzeme seçimi, biçim, renk, doku ve desen gibi tasarım öğeleri giyilebilir eserin görsel ve duyusal etkisini belirleyen önemli unsurlardır. Giyilebilir sanatta bilinçli kompozisyon oluşturma mantığı çerçevesinde her birim ve öge psikolojik ve estetik değer taşımaktadır. Bu sebeple performans sanatı ve kavramsal sanat gibi ifadeler de kullanılmaktadır. Kurgusal düzen içerisinde oluşması ve duyusal olarak algılanma özellikleri önemli sanat akımlarının temeliyle benzerlik göstermektedir. Özellikle Arts&Craft hareketi ve sanat-zanaat düşünce yapısını ilke edinen Bauhaus okulları, giyilebilir sanat bağlamında büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında sürrealizm, romantizm, fovizm, pop art gibi birçok akım dönem giysilerinde kendini göstermektedir. 1950'lerde ortaya çıkan Pop art akımı genç, dinamik, parlak ve heyecan verici renk paleti ve cesur renk kombinasyonlarıyla çağdaş moda tasarımcılarına ilham kaynağı olmuştur. Çeşitli ikon sanat eserlerinden ilham alan Philip Colbert'ın "Venus in Sequins" giyim koleksiyonunda (Şekil 3) pop art ile modanın iç içe olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Philip Colbert, Venus in Sequins Koleksiyonu
https://www.widewalls.ch/magazine/pop-art-fashion-industry (18.06.2021)

Gelişen ve yenilenen teknolojiler zaman içerisinde modaya yansımış, geleneksel teknikleri gerisinde bırakarak tasarım sürecine yeni bir soluk getirmiştir. Bilgisayar destekli dijital tasarımlar tasarımcılara yenilikçi tasarım yaklaşımları ve düşünme alanları yaratmıştır. Fotografik görüntüler, tonlu ve ayrıntılı desenlerin giysiye aktarımını kolaylaştırarak giysi tasarımlarının bütününe katkı sağlamaktadır. Dijital baskılı yüzey tasarımlarını kullanan ve çağdaş markalar arasında gösterilen Basso&Brooke'un Berlin moda haftasındaki koleksiyon parçalarında, (Şekil 4) 1950'lerin detaylı desen ve imgelerinin uyum içinde kullanıldığı yüzeylerde giyilebilir sanatın teknolojiyle uyumu gözetilmektedir.



Şekil 4. Basso&Brooke, Berlin Moda Haftası, 2008
http://www.shift.jp.org/en/archives/2008/08/basso_and_brooke-2.html
(18.06.2021)

Giyilebilir sanat olarak nitelendiren eserlerde aranan başlıca özelliklerden biri moda endüstrisinin seri üretiminden ayrılarak tek ve benzersiz olmasıdır. Modadaki giyilebilir sanat çalışmalarında biricik olma koşulu sağlanırken, tek örnek üretimin yanında bazı sanatçılar üretim maliyetleri sebebiyle sınırlı sayıda üretimler gerçekleştirmişlerdir. Bu durum zaman içerisinde sınırlı sayıda üretimlerle giyilebilir sanat akımının daha geniş kitlelere yayılmasını sağlamıştır (Değerli, 2018: 1417). Endüstriyel olarak üretiminden ayrılan bu eserler, 20.yüzyıl sanat akımlarının da içeriğinde bulunan "popüler olana karşı durma durumu" savunucusu olarak algılamamıza ve karşı hareket olarak konumlandırmamıza olanak sağlamaktadır (Yetmen, 2012: 79).

Sanatçının duygu ve düşünce yansımalarını taşıyan nihai ürün, izleyici ile yaratıcı arasında köprü görevi görmektedir. Bu durum kullanılan ögelerin anlamlarını daha değerli hale getirerek ifade unsuru olarak ele alınmasını sağlamaktadır. Bilinen tekstil malzemelerin yanı sıra giyilebilir sanatta yenilikçi her tür malzeme ve materyal birim olma potansiyeli taşımaktadır. Gerçeküstü tasarımlarıyla bilinen Elsa Schiparelli

dönemin malzeme sınırlarını aşarak ilginç aksesuar ve takılarla tasarım bütününü farklı boyuta taşımaktadır. Kuş kafesi şeklinde çantalar, seramik sebzeler, kuş tüyleri ve farklı düğme çeşitleri (Şekil 5) Schiparelli'nin tasarımları arasında yer almaktadır.



Şekil 5. Elsa Schiparelli Düğme Tasarımları, 1938
https://www.minniemuse.com/articles/art-of/buttons (19.06.2021)

21.yüzyıl tasarımcılarından olan Gareth Pugh avangart tasarımları ile modadaki malzeme ve form ilişkisine yenilik getirmiştir. Giyilebilir sanat koleksiyonlarını (Şekil 6) görsel şölenlerle izleyiciyle buluşturan Pugh, aydınlık ve karanlık taraftaki savaşını ifade etmektedir. Keskin hatların bulunduğu ve insan vücudunu sarmalayan özgün tasarımlarında köpük, PVC, iletken malzemeler, sentetik saç teli gibi malzemeler kullanmaktadır (Değerli, 2018: 1422).



Şekil 6. Gareth Pugh, 2012 İlkbahar Koleksiyonu
https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2012-ready-to-wear/gareth-pugh
(20.06.2021)

1.1.1.1.Giysi Tasarımında Alternatif Malzemeler

Giyim tasarımında yenilik ve farklılık isteği alternatif arayışlarda dönemin teknik ve estetik malzeme olanaklarından faydalanmaktadır. Sanatçı ve tasarımcılar kavramsal sanatla bağlantılı olarak madde ve materyallere üslup kazandırmışlardır. Bu durumda yaratımdaki biçim, form, renk kadar önemli olan bir diğer husus ise malzeme olmuştur. "Malzemeye dayalı olan buluşlar işlevsel bir amaca hizmet etmesi düşüncesiyle ortaya çıkmış olsa da günümüz giyim tasarım anlayışı çerçevesinde yeniden yorumlanmakta ve sanatsal yaratıcılığa hizmet eden bir konumda değerlendirilebilmektedir" (Gönül ve Bağrışen, 2016: 102). Malzemenin ifade aracı olarak kullanılma potansiyeli fark edildiğinde, sanatçılar/tasarımcılar izleyici veya kullanıcıyla duyusal bir bağ kurma düşüncesiyle farklı malzeme arayışına girmişlerdir. Yenilik arayışındaki malzemeler doğal ve doğal olmayan malzemeler olarak iki kategoride incelenecek olursa, tasarımlarda malzemenin akışkan, sert, yumuşak gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerinden yararlanılmaktadır.

Kullandığı yenilikçi malzemelerle moda dünyasındaki tabuları yıkan Paco Rabanne 1960'larda giyimdeki sıradan malzemelerin ötesinde tasarımlarında metal plakalar, pirinç teller kullanılmıştır (Şekil 7). Metal plakaların birbirlerine bağlanmasıyla oluşturulan ikonik tasarımları yeni bir moda çağı yaratarak dönemin alışılagelmedik tasarımları arasındadır.



Şekil 7. Paco Rabanne, Giysi Tasarımları, 1968
https://www.pacorabanne.com/ww/es/storypacorabanne (24.06.2021)

Dönemindeki yenilikçi malzemeler arasında gösterilecek bir diğer örnek ise 1968'de Pierre Cardin'in tasarladığı kağıt elbiseleridir. Gelecek nesillerdeki sanatçı ve tasarımcılara ilham olan kağıt malzemesi üç boyutlu etkileri, renk ve doku özellikleriyle giyim tasarımlarında görsel performans sunmaktadır. Güney Kore ve Japonya bölgelerindeki sanatçıların fazlaca kullandığı kağıt, kimi zaman etkiyi güçlendirmek için japon katlama sanatı olan origami ile beraber tasarımlara yansıdığı görülmektedir (Şekil 8). Güney Kore'liler biyolojik olarak parçalanabilme ve atık geri dönüşümünde alternatif malzeme olan kağıdı yenilenebilir kaynaklardan üreterek kağıt işleme teknolojisini geliştirmişlerdir (Guo, 2015). Issey Miyake, Andy Warhol, Helmut Lang,

James Rosenquist ve Hüseyin Çağlayan gibi tasarımcılar kağıt malzemesini tasarımlarında kullanarak çağdaş giyilebilir sanat örnekleri vermişlerdir.



Şekil 8. Kağıtla Oluşturulmuş Giyilebilir Sanat Örnekleri
https://www.khtt.net/en/page/687/rrripp-paper-fashion (28.06.2021)

Doğada bulunan malzeme ve materyaller giysi üzerinde direkt olarak kullanılabileceği gibi deformasyon, fiziksel ve kimyasal işlemler gibi etkilerle bilinen görüntüsü değiştirilerek de kullanılabilmektedir. Müdahaleler sonucunda doğal veya rastlantısal sonuçlarla görsel etkisi güçlendirilmiş malzemeler giysi formuyla bütünlük sağlamaktadır. Yapıdaki bozulma ve değişimler için kimya, biyoloji gibi alanların işbirliğinde ortaya çıkan malzemeler modadaki disiplinlerarası çalışmalara dahil edilmiştir (Gönül ve Bağrışen, 2016: 99). Bu bağlamda çalışmalarını sürdüren tasarımcı Suzanne Lee, yeşil çay, şeker, su, maya gibi maddelerin fermantasyon sonucunda yüzeyde katmanlaşma ve deriye benzer yaklaşık 2.5 cm kalınlığında bir tabaka oluştuğunu fark etmiştir (https://www.dezeen.com/2014/02/12/movie-biocouture-microbes-clothing-wearable-futures/). %100 geri dönüştürülebilir ve biyolojik olarak parçalanabilen, bakterilerden üretilmiş yüzeylerin keşfiyle biyoloji ve hautecouture işbirliğinden doğan ‘biocouture’ kavramı ortaya çıkmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Suzanne Lee, Biocouture Çalışmaları
http://kaleuniversity.org/55071-growing-vegan-leather/ (03.07.2021)

Disiplinlerarası çalışmalara örnek olan bir diğer yüzey örneği ise Mycoworks tarafından geliştirilen deri tasarımlarıdır. Yeraltındaki mantarlarda ve çeşitli maddelerin içinde bulunan miselyum isimli kök görünümlü lif doku, sıfır karbon salınımına sahip tekstildeki sürdürülebilir alternatif malzemelerdendir (Meriç, 2019: 119) (Şekil 10).



Şekil 10. Mycoworks Tarafından Geliştirilen Deri Örnekleri
https://www.mycoworks.com/wp-content/uploads/2016/07/MycoWorks-leather-patterns-1.jpg (03.07.2021)

Moda ve tekstil sektöründeki bir başka çağdaş malzeme ise kullanıcıya dokunsal deneyim sunan ahşaptır. Genellikle ahşabın küçük birimler halinde kullanılmasıyla oluşan tekstil yüzeyleri, birimlerin boyutuna ve geometrisine bağlı olarak esneklik ve hareket gibi unsurlarda farklı tavır göstermektedir. Ahşap malzemeyle oluşturulmuş tekstillerin ilerleyen teknolojilerle yıkanabilir olma, alev geciktirici gibi çeşitli fonksiyonlar kazandırılarak geliştirilmesi mümkündür. Bu alanda çalışmalarını sürdüren Alman sanatçı Elisa Strozyk sert bir malzeme olan ahşapla yumuşak tekstil yüzeylerini geleneksel görünümlerinden uzaklaştırarak 3 boyutlu yüzeyler elde etmektedir. Strozyk, ahşabı genellikle iç mekan ve ev tekstili ürünlerinde kullanmasının yanında son dönemlerde sanatsal giyim tasarımlarında da kullanmaktadır (Şekil 11).



Şekil 11. Elisa Strozyk, Ahşap Tekstil Çalışmaları
https://www.elisastrozyk.com/ (05.03.2021)

1.1.1.2. Giysi Tasarımında Alternatif Biçim ve Form Arayışları

Moda ve giyim tarihi yıllar içerisinde içinde bulunduğu sosyal, ekonomik, kültürel ve coğrafi değişim ve gelişimlerin yanında, dönemin sanat akımları gibi estetik algıya yönelik her olaydan etkilenerek şekillenmektedir. 1960'ların özgür düşünce ortamında ortaya çıkan giyilebilir sanatla beraber insan bedeninin ifade aracı olarak fark edilmesi, modaya yeni bir soluk getirerek giysi formu anlayışını tamamen değiştirmiştir.

Giyilebilir sanatla beraber cinsiyetçiliğin, sınıf farkının ve statü öneminin olmadığı, sadece tasarımcı ve sanatçının izleyiciye anlatmak istediği konuya odaklanan sanat eseri sayılabilecek çalışmalar ortaya çıkmıştır. Anlatımsal ögelere odaklanan giyilebilir sanat çalışmalarında tasarımın bütünsel düzenlenmesinin olmazsa olmaz unsurlarından biçim ve form, giyside bütünlük oluşturma amacıyla malzeme yapısıyla desteklenmektedir. Bu durum görünümün tamamında izleyiciye akışkan, sert, yumuşak, keskin gibi duyusal ögeleri aktarmada büyük önem taşımaktadır.

Giyilebilir eserlerdeki alışılmadık form ve detaylar geleneksel vücut tanımının hiçe sayılmasına ve yenilikçi tasarım anlayışlarına ortam hazırlamıştır. Estetik kaygılarla oluşturulan tasarımlarda giysiyi oluşturan materyalin yapısında kimyasal deformasyon veya kırılma, bükülme, kopma gibi fiziksel deformasyonlarla özünden uzaklaştırılmaktadır. Modada yıllardır kullanılan belirli kalıpların, tasarımcıların ifade özgürlüklerini kısıtlaması ve yeni form arayışları, deformasyon yapısöküm-yapıbozum kavramlarının çağdaş tasarımcılar tarafından kullanılmasına yol açmıştır. Moda tasarımındaki deformasyon aykırı, sıra dışı ve şaşırtıcı formlarla oluşturulmuş giyilebilir eserlerin biçimlenmesinde önemli yapı taşlarındandır. Tasarım sürecinde yeni çözümlemeler ve bağdaştırmalar sayesinde rastlantısal olarak gelişen deformasyon, giyside sanatsal çeşitlenmeyi sağladığı gibi özgün üslupların oluşmasına da katkı sunmaktadır (Sarı, 2020: 1587,1588).

Japon tasarımcı Rei Kawakubo detaylı vücut analizlerinin ardından görsel belirsizlik ve anlaşılmazlık bölgesinde yatan estetik anlayışını modada deformasyon çerçevesinde sürdürmektedir. Tasarımlarında geniş kol kesimlerine, asimetrik ve dökümlü hatlara, yıpranmış görünümlere, yapısal bozulmalara ve çarpıcı renklere yer veren Kawakubo, 2015 ‘Blood and Roses’ isimli ilkbahar/yaz koleksiyonunda (Şekil 12) modanın belirli kalıplardan çok ötede olduğunu kanıtlamaktadır.



Şekil 12. Rei Kawakubo, 'Blood and Roses' 2015 İlkbahar/Yaz Koleksiyonu https://anotherimg-dazedgroup.netdna-ssl.com/2364/azure/another-prod/360/7/367349.jpg (12.07.2021)

Rei Kawakubo'nun giysi silüetlerindeki çarpıtma ve dönüştürme tekniklerinden esinlenen İsveçli tasarımcı Sandra Backlund, kendine özgü üslubuyla geleneksel giysi formalarını değiştirmiştir. Alexander McQueen, Gareth Pugh gibi usta tasarımcıların çalışmalarıyla yapısal olarak bağlantılı işler çıkaran Backlund, geleneksel örgü tekniğini çağdaş düzeylere taşıyarak yenilikçi bir yaklaşımla biçimlendirmektedir. Örgü teknikleriyle oluşturduğu 'Ink Blot Test', 'Control-C', 'Blank Page' (Şekil 13) gibi birçok koleksiyonlarında abartılı, hacimli ve heykelsi yapıları yün, kağıt, yumuşak ahşap, saç teli gibi yenilikçi malzemelerle tamamlamaktadır.



Şekil 13. Sandra Backlund, Blank Page Koleksiyonu
http://styleskilling.com/2006/11/01/sandra-backlunds-perfect-combination-of-tradition-and-renewal/ (16.07.2021)

Giyilebilir sanat çalışmaları izleyiciyi eserde tutarak izlenebilmek ve sanatçı/tasarımcının aktarmak istediğini anlamak üzere biçimlendirilmektedir. Bu nedenle form sınırları çizilmeyen giyilebilir sanat hareketi, 1960'larda organik duygusal estetikten yararlanırken 1980'lerde katı grafiksel ögelere yer veren bir tavırda seyretmektedir. Günümüzde ise giyilebilir sanat çalışmaları dinamik, hacimli ve heykelsi formlarda şekillenmektedir (Yetmen, 2021: 81). Roberto Capucci ve İssey Miyake gibi tasarımcılar pileleriyle heykelsi eserler yaratarak vücut dış çizgilerine farklı bir yorum getirmişlerdir. 20 büyük modacı arasında gösterilen İtalyan tasarımcı Roberto Capucci'nin, doğadan ilham alarak tasarladığı kıyafetleri yüksek hatlar, heykelsi biçim, renk ve ışık değerleriyle giyilebilir sanat eserleri olarak sayılmaktadır. Tasarımcı değil sanatçı olarak nitelendirilmeyi arzu eden Capucci, drapaj tekniğinin ustalıkla kullanıldığı geometrik olarak yapılandırılmış eserleriyle dikkat çekmektedir (Günay, 2011: 53, Alpat, 2019: 203) (Şekil 14).



Şekil 14. Roberto Capucci Giyilebilir Sanat Çalışmaları
https://fondazionerobertocapucci.it/ (16.07.2021)

21.yüzyıl giyilebilir sanatta heykelsi form anlayışı ve hacimsel etkiyi destekleyen malzeme arayışları teknolojik gelişmelere göre şekillenmiştir. Sanat-tasarım bağlamında gelişen ve yenilenen teknolojiler özgün anlatımlara ortam hazırlayarak modayı başka bir boyuta taşımaktadır. Günümüz teknolojisinde kullanılan 3Boyutlu yazıcılar giyilebilir sanat kavramındaki kişiselleştirilmiş eserleri yaygınlaştırarak malzeme destekli hacimsel formların kullanımında sanatçı ve tasarımcılara rehber olmaktadır. 3B yazıcılar ilk kez 2000 yılında endüstri mühendisi Jiri Evenhuis ve endüstriyel tasarımcı Janne Kyttänen tarafından tasarlanan ve New York'ta MOMA (Museum of Modern Art) müzesinde sergilenen 'Siyah Drape Elbise'yle giyilebilir bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır.

3B yazıcılarla estetik algısı değiştirilmiş karmaşık dokuların, geometrik motiflerin ve çağdaş uygulamaların giyilebilir eserlere dönüştürülmesi mümkündür. İnsan vücudundaki esnekliğe uyum sağlayan derinlik ve hacmin ön planda olduğu disiplinlerarası çalışma ürünleri olan 3B kıyafetler, giyim modasının çığır açan yaratımlarındandır. 21.yüzyılda 3B baskı teknolojisinin kullanımıyla ve yenilikçi tekstil yüzeyleriyle dikkat çeken isimlerin başında gelen Hollandalı tasarımcı Irıs Van Herpen, ilk kez 3B yazıcılarla üretilmiş olan "Crystallization" isimli koleksiyonunu 2010 yılında Amsterdam moda haftasında sunmuştur. Herpen'in, kalıp anlayışının ortadan kalktığı ve yenilikçi materyallerin kullanıldığı koleksiyonlarından biri olan 'Earthrise' deniz ekosisteminden esinlenerek derinliklerdeki desenleri ve renkleri, estetik ve dinamik bir biçimde 3B baskı tekniğiyle buluşturmuştur (Şekil 15). Sürdürülebilirlik anlayışıyla oluşturduğu koleksiyonlarında geri dönüştürülmüş plastiklere yer vermektedir.

Neri Oxman, Anouk Wipprecht, Danit Peleg, Alexis Walsh gibi ünlü moda tasarımcılarının tasarımlarına yansıyan 3B baskı sistemleri, giyilebilir sanat alanındaki kişiye özel ve tek olma özelliklerini taşırken aynı zamanda form ve biçim konusunda da yenilikçi yaklaşımlar sunmaktadır. Mimar Behnaz Farahi ve moda tasarımcısı Pauline Van Dongen tarafından 2015 yılında tasarlanan 'Ruff' (Şekil 16) isimli disiplinlerarası çalışma, 16. ve 17.yüzyıllarda Batı Avrupa'da görülen yaka modelinin yenilikçi 3B baskı tekniğiyle yorumlanmıştır. Vücutta dinamik bir alan yaratma düşüncesiyle

yürütülen çalışmada, tasarımda hareket alanını genişletmek üzere spiral gibi esnekliği yüksek formlara olanak sağlamaktadır.



Şekil 15. Irıs Van Herpen, "Earthrise" Koleksiyonu
https://www.irisvanherpen.com/collections/earthrise/collection (22.07.2021)

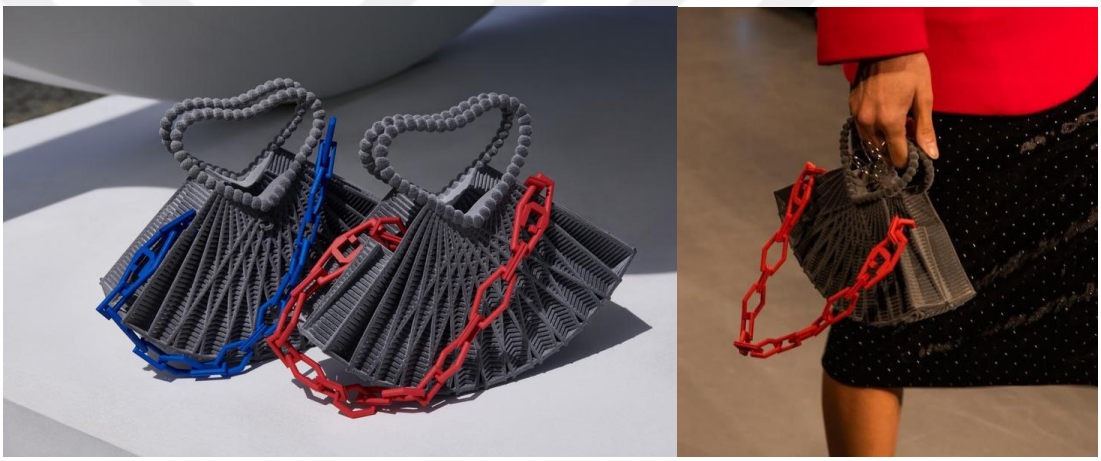


Şekil 16. Behnaz Farahi ve Pauline Van Dongen, "Ruff", 2015
http://behnazfarahi.com/ (05.08.2021)

Kitlesel üretimden uzak kişiselleştirilmiş ürünlerle karşımıza çıkan 3B tasarımlar, giysilerin yanı sıra aksesuarlarla gündelik hayatımıza dâhil olmuştur. Detaylı

tasarımların kolayca uygulanabilmesi, kişiye özel olması ve hızlı üretim gibi faktörler tercih edilmesinde etkili özellikler arasındadır. Giysinin tamamlayıcı öğeleri arasında bulunan ayakkabı, çanta, kemer, broş, düğme, vücut aksesuarları, takı gibi farklı unsurlarda modellenmesiyle tekstil endüstrisinde teknolojik bir boyut yakalamaktadır.

3B tasarımlarıyla ön plana çıkan bir başka tasarımcı Julia Daviy tasarım, teknoloji ve biyolojiyle ortak paydada oluşturulmuş sürdürülebilir koleksiyonlarıyla yenilenebilir enerjiye dikkat çekmektedir. 2019'da çıkan "Morphogenesis" koleksiyonunda (Şekil 17) çevre üzerinde sıfır etkiye sahip organik üretimi hedefleyen Daviy, bunun yanında renk, desen ve uyumu gözeten tasarımlara da yer vermektedir.



Şekil 17. Julia Daviy, "Morphogenesis", 2019
http://textileindustry.ning.com/ (28.08.2021)

3B yazıcı teknolojisi mimari, mühendislik, otomotiv, giyim, sağlık gibi birçok sektörde faaliyet göstermesiyle gündelik yaşamda kullanıcıya işlevsel özellikler kazandırılmış nesneler sunmaktadır. Malzeme ve üretim kolaylığı sunan 3B yazıcılar, hızlandırılmış süreç imkanının yanında doğabilecek olumsuzluklara karşı kısa sürede çözüm odaklı geri dönüşler sunabilmektedir.

1.2.Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Sürdürülebilirlik

Moda ve tekstil sektörü, çevresel tahribatı en yüksek sektörlerden biridir ve denim üretimi, bu sektördeki en önemli ürün gruplarından birini oluşturmaktadır.

Sektörün devamlılığı için denimin yeri oldukça önemlidir. Çünkü denim üretimi, önemli miktarda, su, enerji ve kimyasal madde kullanımına neden olmaktadır. Bu sebeple sürdürülebilir denim üretimi moda sektörü içerisindeki çevresel etkiyi azaltmak için fırsat sunmaktadır. Sürdürülebilirlik, bugünkü neslin yenilenemez kaynak kullanımını kısıtlaması, mevcuttaki kapasitenin üzerine çıkmayacak düzeyde tutulmasıyla ekosistemdeki tüm çeşitliliğin korunabilmesi ve gelecek nesillere aktarılabilmesini kapsamaktadır (Erçoşkun, 2007: 9).

Mevcut seçimlerimiz ve eylemlerimizin gelecek nesiller üzerinde büyük ve uzun vadeli etkileri vardır. Bu nedenle sürdürülebilirliği uygulamak, herkese güvenli ve yaşanabilir bir gelecek getiren etik seçimler yapmamızı sağlayacaktır. Doğal kaynakların korunmasını teşvik etmek yalnızca şirket standartlarını ve markasını değil, aynı zamanda çalışanları ve ailelerini de etkilemektedir. Sürdürülebilirliği temel bir iş önceliği haline getirmek, toplumsal etkisi çok geniş alanlara ulaşabileceğinden oldukça önem taşımaktadır (Vaux, WTIN, 2022).

Endüstri devrimi sonrasında seri üretimlerin yaygınlaşması ve modadaki tüketici tatminlerinin sürekli olarak değişmesi tüketim kültürünün bütününü oluşturmaktadır. Her geçen gün gelişen ve yenilenen moda ve tekstil sektörünün taleplerinin artması, mevcut hammadde kaynaklarındaki kısıtlılığı da beraberinde getirmiştir. Bu anlamda hammadde kaynaklarının geri dönüşüm esaslı olması, üretim yöntem ve süreçlerindeki su, kimyasal ve enerjinin sürdürülebilirlik çerçevesinde değerlendirilmesi, doğrusal iş modellerinin döngüsel iş modelleriyle değiştirilmesi gerekmektedir. Döngüsel iş modelleri, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusundaki çözümlemeleri kapsayarak, endüstrideki negatif etkileri minimuma indirmeyi amaçlamaktadır. İş modellerinin değişimi ve dönüşümüyle birlikte, ekoloji prensibi ve sürdürülebilirlik kavramıyla olgunlaşmış yenilenebilir kaynaklar, etik değerler ve sosyal-çevre bilinci doğacaktır.

Tekstil ve hazır giyim sektörü hızlı modanın getirdiği tüketici taleplerini karşılamak için üretimde artan bir grafik göstermektedir. Artan talep miktarı, tekstil üretimindeki artışın yanı sıra atık üretim oranlarını da arttırmıştır. Tekstil endüstrisi

küresel karbon emisyonunun %10'unu ve küresel atık suyun %20'sini oluşturan en büyük ikinci sektördür. Dünya çapındaki tüm tekstillerin% 1'inden azının yeni tekstillere geri dönüştürüldüğü tahmin edilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2020). Tekstil atıklarının çevresel etkisi, yeniden kullanımını destekleyen yenilikçi teknolojiler, stratejiler ve sürdürülebilir operasyonlara ihtiyaç duyarken, var olan tekstil ürünlerinin geri dönüşüm teknolojileriyle tekrar tekstil sektörüne kazandırılması döngüsel ekonomi bağlamında gereklilikler arasındadır. Tekstil üretim işletmelerinde sürdürülebilirliği 4 başlıkta ele almamız gerekirse bunlar;

- Çevre dostu ve geri dönüştürülebilir malzeme bilinci
- Üretim kaynaklı hava, su, enerji gibi kaynakların doğru kullanımı ve işçi özlük haklarını kapsayan etik kaygılar
- Ürünlerin yıpranma durumları, uzun süreli kullanımı destekleyen kumaş fikirleri ve ürün kullanım ömürleri
- Tekrar kullanım, geri dönüşüm ve sıfır atık (reuse, recycling, zero waste) gibi kavramlardır (Ayanoğlu ve Ağaç, 2017: 256).

Tekstil ve hazır giyim sektöründe hızlı modayla birlikte artan tüketim ihtiyacı, beraberinde sentetik lif kullanımı da arttırmıştır. Sentetik lif kullanımı üreticilerin üretim maliyetlerini düşürerek yüksek kar etmelerine yardımcı olurken, ekolojik ve geri dönüştürülebilirlik özellikleri oldukça düşüktür. Selülozik, alginant, rejenere protein lifleri bu anlamda petrol bazlı liflere göre daha sürdürülebilir bir hammadde seçeneği olmaktadır (Şevkay, 2021: 154). Tekstil sektöründe çevre açısından en çok sorun yaratan hammadde grubu olarak sentetikler görülse de selülozik lifler de çevre açısından çeşitli sorunlar oluşturmaktadır. Sentetik bir elyaf grubu olan polyester ile birlikte en çok üretilen ve tüketilen doğal elyaf olan pamuğun üretiminde kullanılan pestisitlerin genetik olarak (faydalı organizmaların ölümü, balık ölümlerine yol açması, yer altı sularına sızması vb.) değiştirilmiş pamuk üretimi ve kimyasal bazlı gübre kullanımının neden olduğu çevresel etkiler, çevrecilerin yoğun tepkisine yol açmaktadır (Altun, 2016).

Kullanılan hammadde tedarik zinciri boyunca farklı aşamalarda farklı çevresel etkilere sahiptir. Örneğin, pamuğu işlemek için fazla miktarda su tüketilirken, polyester işlemek için fazlaca enerji harcanmaktadır. Tüm yaşam döngüsü göz önüne alındığında polyesterden yapılmış bir tekstil ürünü pamuktan yapılan bir ürünün karbon ayak izinin yaklaşık iki katıdır. Farklı lifler ve aşamaların karşılaştırılabilir bir sistemde sınır, birim ve etkisel farklılıkları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tekstil Tedarik Zincirindeki Yaşam Döngü Safhalarının Çevresel Etkileri (Patwary, 2020: 161)

	Yaşam Döngü Safhası	**Çevresel Etkisi**
Lif	Doğal Lifler (Pamuk, Yün vb.)	Su, Toprak ve Kimyasallar (Böcek ilaçları, gübreler)
	Sentetik Lifler (Polyester, Naylon vb.)	Petrokimya (Yenilenemez) ve Enerji
Tekstil	İplik İmalatı	Enerji
	Kumaş İmalatı	Enerji ve Kimyasallar
	Boya ve Bitim İşlemleri	Su, Kimyasallar ve Enerji
Ürün	Toplama	Enerji
Tüketici Kullanım Sonu	3R	Enerji ve Mikroplastikler
	Ürün ömrü sonu (Çöp depolama ve yakma)	Emisyon ve Yeraltı Su Kirliliği

2000 ve 2015 yılları arasında küresel hazır giyim tüketimi iki katına çıkmıştır. 2030 yılına kadar ise yüzde 63 oranında artacağı tahmin edilmektedir. Bu oranları etkileyen doğrusal anlayışların döngüsel yöntemlerle değiştirilmesi konusunda yaşanan zorluklar

sektörün başlıca problemleri arasında gelmektedir. Bu problemler arasında; şeffaflık eksikliği, yetersiz işbirliği, bilinçli tüketim ihtiyacı ve tasarımcı katılım eksikliği gelmektedir.

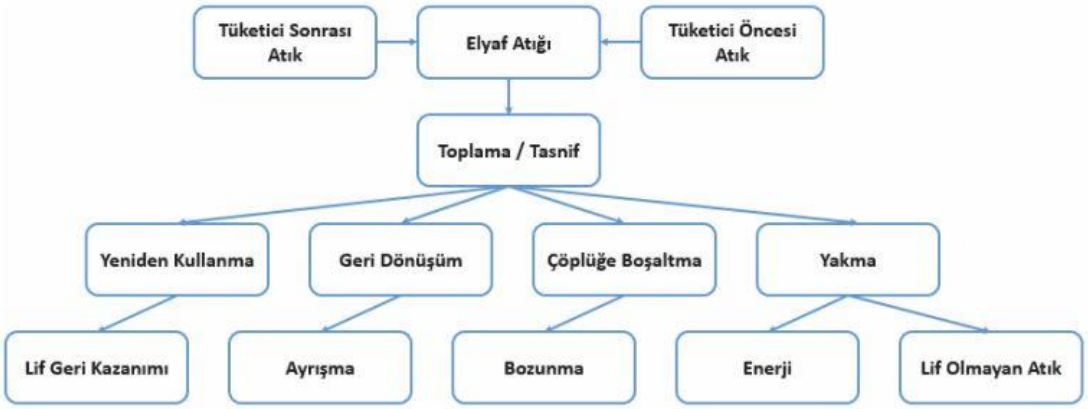
1.2.1.Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Atık

Giyim endüstrisi; moda anlayışlarının, küresel mevcut durumun, teknolojinin ve tüketici eğilimlerinin yönlendirmesiyle gelişen ve yenilenen bir sektördür. Bu sebeple tekstil endüstrisinin yarattığı atık yükünün bertarafı her geçen gün büyüyen bir sorun olmaktadır. "Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı'nın verilerine göre, çöp alanlarının %5'inin tekstil atıklarından oluştuğu ve bunların %15'nin geri dönüştürebildiği, geri kalan kısmının ise çöplüklerde atık olarak değerlendirildiği belirtilmiştir" (Türemen, Demir ve Özdoğan, 2018: 806). Depolama sahalarında bertaraf süreleri oldukça yüksek olan liflerin, bozulma sırasında karbondioksit ve metan salınımı sorunu çevre üzerinde büyük bir baskı yaratmaktadır. Bu sebeple yakma ve depolamaya kıyasla çevresel etkinin azaltılması açısından yeniden kullanım ve geri dönüşüm işlemlerinin tercih edilerek ürün yaşam döngüsünün akışı sağlanmalıdır.

Tekstil atıklarının başlıca kullanım alanları ele alındığında, farklı sektör ve alanlara yönelik girdiler sağlayabilmektedir. Bunlar, atıkların değerlendirme yöntemlerine göre değişkenlik göstermektedir. Tekstil atıkları, open-end yöntemiyle iplik haline getirilmesi üzerine döşemelik, triko ve çorap, kilim battaniye için kullanılırken, atıkların açılarak nonwoven (dokusuz yüzey) haline getirilmesiyle keçe olarak yatak, otomotiv ve inşaat gibi sektörlerde kullanılabilmektedir (Macit, vd. 2019: 94).

Avrupa Parlamentosu'nun Atık Çerçeve Direktifi'ne göre, atık yönetimi mevzuatı ve politikası atık hiyerarşisine uygun olmalıdır. Atık hiyerarşisi, en üstte atığı önleme ile başlayarak ardından yeniden kullanım için hazırlık aşamasını sağlamaktadır. Yeniden kullanımın mümkün olmadığı durumlarda ise, bir sonraki adım olarak geri dönüşüm gelmeli ve bu aşamayı enerji geri kazanımı takip etmelidir. Belirtilen durumlardan hiçbiri sağlanamaması halinde tekstil atığının işlevsiz olarak çöplüklere

gönderilmesi söz konusu olması gerektiği savunulmaktadır (Piribauer ve Bartl, 2019: 113,114). Şekil 18'de hammadde kullanımını azaltmak ve döngüsel bir ekonomiyle tekstil tedarik zincirinin işlem basamakları görülmektedir.



Şekil 18. Tekstil Atıkları Geri Dönüşüm İşlem Basamakları, 2022
(Eser, vd, 2016: 51)

Hazır giyim sektöründe öncü markaların sürdürülebilir yaklaşımlarla oluşturduğu koleksiyonlar tekstil üreticilerini atık yönetimi konusunda çalışmalar yapmaya zorlamaktadır. Bu kapsamda yapılan en önemli çalışmalardan biri de tekstilden tekstile geri dönüşüm ile atığın hammadde olarak kullanılmasıdır. Geri dönüşüm teknolojileri, *birincil*, *ikincil*, *üçüncül* ve *dördüncül* yöntem olarak sınıflandırılan dört yönteme ayrılır (Patti, Cicala ve Acierno, 2020: 8);

- *Birincil yöntem:* Endüstriyel geri dönüşüm artıklarının orijinal biçimindeki ürünlerin dönüştürülmesinden oluşmaktadır.
- *İkincil yöntem:* Mekanik geri dönüşüm, yeniden eğirme veya yeni iplikler ve malzemelere yeniden bağlanma için tekstillerin kesilmesini ve parçalanmasıdır.

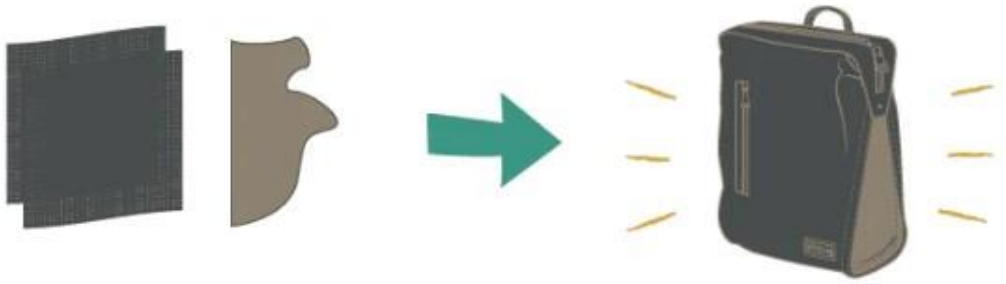
- *Üçüncül yöntem:* Kimyasal geri dönüşüm olarak da adlandırılan teknik, bozulmamış bileşenlerdeki ürünleri yeniden dönüştürmek için piroliz ve hidroliz gibi işlemlerle gerçekleştirilir. Bu işlem kumaş atıklarının kısmen veya tamamen yok edilmesinin ardından ham malzemenin orijinal formuna yeniden birleştirilmesini içermektedir.
- *Dördüncül yöntem:* Enerji ve ısının geri kazanılması için atıklarının yakılması işlemidir (Patti, Cicala ve Acierno, 2020: 8).

Geleneksel geri dönüşüm yöntemleri sonucunda polimerlerin viskozite, mukavemet, toplam nem miktarı gibi fiziksel ve/veya kimyasal özelliklerinin zayıflaması nedeniyle tekstil atıkları katma değeri düşük malzemelere dönüştürülmektedir. Hammaddelerin kalitesi veya fiziksel özellikleri, geri dönüşüm sürekliliğine devam edildikçe daha az kritik olmakla beraber geri dönüştürülmüş malzemeler için son uygulama seçenekleri arttıkça malzeme dönüşüm derecesi de artmaktadır. Bu duruma bir iyileştirme olarak, geri dönüşüm sonrası kısalmış liflerin daha iyi bir kalite elde etmek için uzun ve daha az kırılgan liflerle karıştırılmaktadır.

Geri dönüşüm yöntemlerindeki bir diğer sınıflandırmalar ise *İleri dönüşüm (Upcycle)* ve *Aşağı dönüşüm (Downcycle)*'dür.

- *İleri dönüşüm (Upcycle);* Upcycling, yeni ürünlerin tasarımı ve üretimi yoluyla atık malzemelerin yeniden ve başka bir amaçla kullanılması için değiştirilmesine ve değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Ortaya çıkan ürünün orijinal öğeden daha yüksek bir değere sahip olacak şekilde geri dönüştürülmektedir. Bir malzemenin küçültülmesiyle sonuçlanabilecek geri dönüşümden ziyade, bilinçli tasarımcılar, bir ürünün ve malzemenin ömrünü ve değerini daha da uzatmak için upcycling gibi stratejileri uygulamaktadırlar (https://www.merriam-webster.com/dictionary/upcycle). Örneğin; Atıl olarak bekleyen birden fazla kumaşın birlikte kullanılmasıyla elde edilen yeni ve katma değerli çanta ürüne dönüşmektedir (Şekil 19). Depolama alanlarını

hafifletmek, hammadde ihtiyaçlarının azalması, yeni bir ürün gamı oluşturmak gibi faydalar sağlamaktadır.



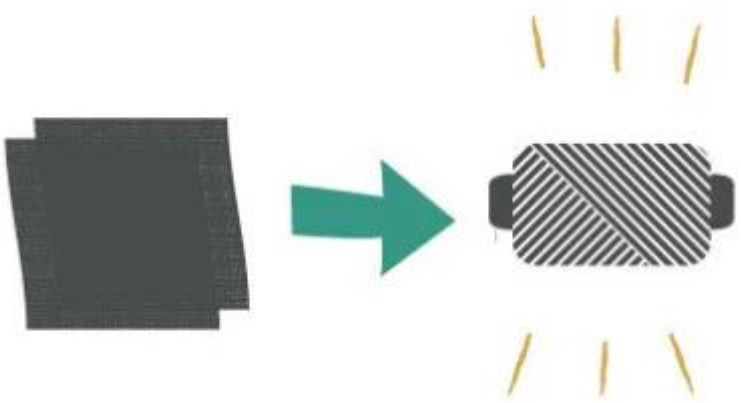
Şekil 19. İleri Dönüşüm (Upcycle) Örneği, 2022
https://www.looptworks.com/ (28.07.2022)

Yıpranmış, modası geçmiş ve kullanılamaz durumda olan kıyafetlerin yeniden yapılandırılarak revize edilmesi, tüketici ve tasarımcıların yaratıcı problem çözme tekniği olarak geçmiş tarihlerde karşımıza çıkmaktadır. İleri dönüşüm (upcycling) stratejisini uygulayan başlıca marka ve tasarımcılar arasında Martin Margiela, Patagonia, Marks & Spencer, Cos, Timberland, Nike ve Adidas gelmektedir (Paralı, 2021). Portland merkezli bir kahve markası olan Nossa Familia ve Looptworks tarafından geliştirilen, ileri dönüştürülmüş çanta koleksiyonu sunulmuştur. Koleksiyon özelinde kahve poşetleri, denim ve pamuklu kumaş kullanılmıştır (Şekil 20).



Şekil 20. Nossa Familia & Looptworks Çanta Koleksiyonu, 2022 https://www.looptworks.com/collections/nossa-familia-upcycled-coffee-bags (28.07.2022)

- *Aşağı dönüşüm (Downcycle);* Sonuçlanan ürünün orijinal öğeden daha düşük bir değere sahip olacağı şekilde geri dönüştürülmesidir (https://www.merriam-webster.com/dictionary/downcycle). Örneğin; Polyester kumaşın eritilerek iplik haline dönüştürülmesi, kumaştan daha düşük değere sahip olduğu için bu durum aşağı dönüşüm olarak kabul edilmektedir (Şekil 21). Depolama alanlarını hafifletmek, hammadde ihtiyaçlarının azalması, hava ve su kirliliği, sera gazı emisyonlarının azaltılması gibi etkileri azaltmakta ve ürünlerin yaşam döngüsü boyunca sonuna kadar kullanılmasını sağlamaktadır.



Şekil 21. Aşağı Dönüşüm (Downcycle) Örneği, 2022
https://www.looptworks.com/ (28.07.2022)

1.2.2.Tekstilden Tekstile Geri Dönüşümde Teorik Yaklaşımlar ve Ticari Faaliyetler

Birçok şirket özellikle işlenmemiş malzemelerle karıştırıldığında, çok çeşitli tekstil ürünleri için uygun olan mekanik olarak geri dönüştürülmüş lifler tedarik etmektedir. Bu lifler özellikle denim ve ev mobilyası malzemeleri gibi daha az hassas kumaşlar için uygundur. Geri dönüştürülmüş iplik pazarında en yaygın doğal lifler yün ve pamuk, en yaygın sentetik lifler ise pamuk/ polyester, yün/akrilik, polyester veya geri dönüştürülmüş polyesterdir (PET veya rPET). Geri dönüştürülmüş malzemeler de dahil olmak üzere daha sürdürülebilir liflerin tedarik edilmesini kolaylaştırmak için, döngüsel moda için bir çevrimiçi portal olan Cloose The Loop, veri tabanı listesi derlemiştir. İçerikte döngüsellik adına harekete geçebilmek için fuarlar, konferanslar eğitimler gibi döngüsel eylem planları, bilgi merkezleri ve kütüphanelerin olduğu kaynaklar, tasarım faaliyetleri, üretim prosesleri, perakende, tüketici eylemleri ve hayat sonu gibi temel başlıklar bulunmaktadır. İplik pazarındaki bazı yenilikçi geri dönüştürülmüş örnekler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2.İplik Pazarındaki Geri Dönüştürülmüş İplikler
(Fashion For Good, 2017)

Ülke	Tedarikçi	Ürün
USA	Miller Waste Mills	Doğal ve Sentetik Lif
USA	Martex Fiber	Geri dönüştürülmüş pamuk karışımları
Spain	Recover	Geri dönüştürülmüş pamuk
India	Usha Yarns Limited	Kullanıcı sonra geri dönüştürülmüş iplik
India	Jindall Woollen Industries	Doğal ve Sentetik Lif
USA	ReNEW	rPET
USA	Repreve	rPET
Ireland	Wellman	rPET
Italy	NewLife	rPET
India	Reliance Recron	rPET
Italy	Q-nova	Nylon
Israel	Nilit	Nylon
Italy	Econyl	Nylon

Tekstil geri dönüşüm işlemleri hammaddelerin içeriklerine ve lif karakterlerine göre sınıflandırılmaya ihtiyaç duymaktadır. Mevcut kaynakları korumak ve yeni hammadde girdilerini önlemek adına yapılan teorik araştırmalar ve geri dönüşüm yaklaşımlarıyla oluşan ticari ürünler, Selülozik ve Sentetik lifler olarak sınıflandırılmaktadır.

1.2.2.1.Selüloz Bazlı Geri Dönüşüm

Selüloz bazlı içeriklerin geri dönüşümleri mekanik ve kimyasal olarak yapılmaktadır. Üçüncü bir seçenek ise selülozun glikozlar moleküllerine kimyasal veya enzimatik yöntemlerle parçalanmasıdır (Harmsen, Scheffer ve Bos, 2021: 7).

Hollandalı bir şirket olan Frankenhuis, tüketici sonrası veya üretim sonrası tekstilleri yeni ve kullanılabilir hammaddelere dönüştürmektedir. Mekanik geri dönüşüm işlemleri kullanılarak denim, pamuk, akrilik ve polyester liflerini (Şekil 22) geri dönüştürmektedir.



Şekil 22. Frankenhuis Mekanik Ayrıştırma Yöntemiyle Elde Edilen Lif Örnekleri, 2022 https://www.frankenhuisbv.nl/en/diensten/vezels/ (01.06.2022)

Tencel'in Refibra teknolojisi ile üretmiş olduğu Lyocell, %20 Endüstriyel pamuk atıklarından %80 ise saf selüloz hamurundan elde edilmektedir.

İsveçli bir biyo malzeme şirketi Renewcell tarafından geliştirilen Circulose®, yıpranmış denim ve tekstil üretim atıklarını, biyolojik olarak parçalanabilen bir hammaddeye dönüştürmektedir. Tekstil atıklarının toplanması, ayrıştırılması ve hamur haline getirilmesinin ardından Circulose tabakaları (Şekil 23) oluşturmak üzere kurutulmaktadır. H&M, Levi's gibi lider markalarla iş birliği sağlayan Renewcell, Levi's ikonik ürünlerinden olan 501®'in organik pamuk ve tüketici sonrası geri dönüştürülmüş denimden oluşan sürdürülebilir versiyonunu 2022 başlarında sunmayı hedeflemektedir (https://lindborg.tv/Circulose).



Şekil 23. Circulose® tabakası, 2022
https://lindborg.tv/Circulose (19.05.2022)

Renewcell moda endüstrisindeki döngüselliği vurgulamak için İsveçli müzisyen Fricky ile 30 adetle sınırlı sayıda üretilmiş tişört koleksiyonu çıkarmıştır (Şekil 24). Bunun yanında ödüllü tasarımcı Filippa Fuxe, Renewcell tarafından sağlanan atık pamuk iplikleri, geri dönüştürülmüş Circulose® hamuru ve geri dönüştürülmüş viskon hammaddeleriyle yaratıcılık döngüsünde koleksiyonunu (Şekil 25) sunmuştur. Bu koleksiyon modanın döngüsel bir geleceğe geçişine yardımcı olacak yeniliklere odaklanmaktadır.



Şekil 24. Fricky & Renewcell Circulose® Tişörtü, 2022
https://circulo.se/project_6 (19.05.2022)



Şekil 25. Filippa Fuxe & Renewcell Circulose® Koleksiyonu, 2022
https://circulo.se/project_5 (19.05.2022)

Evrnu tarafından geliştirilen NuCycle®, atık tekstil ürünlerinin birden çok kez geri dönüşümünü sağlayan rejeneratif elyaf projesidir. Proje kapsamında hammaddelerin yaşam döngüsünü çok kez uzatarak tekstil kaynaklı oluşan atık ve karbon ayak izinin önüne geçmektedir. Adidas ve Stella McCartney ortaklığında geliştirilen Infinite Hoodie ürünü (Şekil 26), geri dönüştürülmüş liflerden oluşan NuCycle® elyaflarıyla üretilmiş ilk ürün olma niteliğini taşımaktadır (https://hypebeast.com/2019/7/adidas-by-stella-mccartney-nucycl-evrnu-sustainable-recycled-cotton-clothing-collection).



Şekil 26. NuCycle® Infinite Hoodie, 2022
https://hypebeast.com/2019/7/adidas-by-stella-mccartney-nucycl-evrnu-sustainable-recycled-cotton-clothing-collection (01.06.2022)

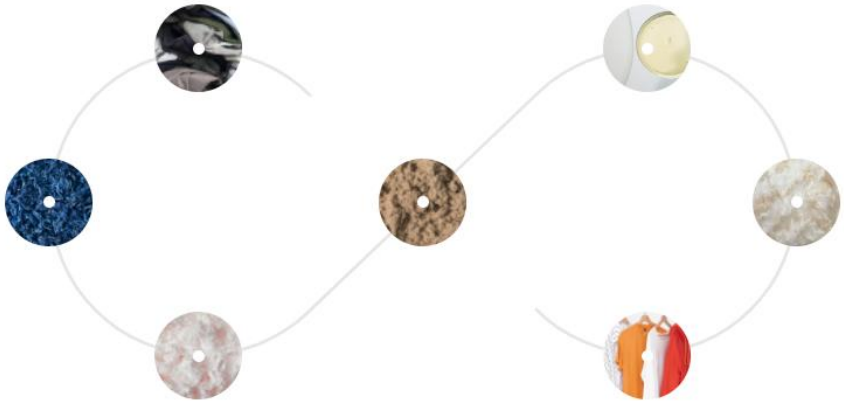
Üretim sonrası kalan veya kullanıcı tarafından ömrünü tamamlamış atıl tekstil ürünlerini tekrar kullanıma uygun liflere geri dönüştüren bir diğer şirket ise Infinited Fiber Company'dir. Patentli "Infinna®" teknolojileri sayesinde denim, gömleklik kumaş, havlu kumaşı gibi geniş yelpazedeki ürünler (Şekil 27) için kullanılabilmektedir. Şekil 28'de belirtilen Infinna® oluşumundaki işlem prosesleri *toplama ve ayrıştırma, parçalama, lif ayırma, karbamasyon, çözünme ve ıslak eğirme, Infinna®* ve *teslimat* olmak üzere 7 aşamada gerçekleşmektedir (https://infinitedfiber.com/)

.



Şekil 27. Infinna® İçeren Kumaş Yapıları
https://infinitedfiber.com/ (19.05.2022)

- *Toplama ve ayrıştırma:* Tekstil atıkları toplanarak türüne göre sınıflandırılmaktadır. Katma değeri en yüksek olanlar pamuk içeriğine sahip olanlardır.
- *Parçalama:* Düğme, fermuar gibi aksesuarların ayrılmasının ardından tekstiller mekanik olarak parçalanır.
- *Lif ayırma:* Selüloz liften ayrıştırılır.
- *Karbamasyon:* Selülozun üre ile aktive edilmesi sağlanarak toz haline getirilir. Bu aşamada farklı hammaddelerden elde edilen tozlar karıştırılabilmektedir.
- *Çözünme ve ıslak eğirme:* Selüloz tozu bal benzeri bir yapıya dönüştürülür ve kirliliklerden arındırılarak saflaştırılır. Islak eğirme işlemi sırasında selüloz kristalleşir ve yeni lif filamentleri doğar.
- *Infinna®:* Lif filamentleri kesilir, yıkanır ve kurutulur. Infinna® tekstil üretim zincirindeki bir sonraki adım için hazır hale gelmektedir.
- *Teslimat:* Farklı ürünlerde değerlendirilmek üzere iplik üreticilerine gönderilmektedir (https://infinitedfiber.com/).



Şekil 28. Infinna® Geri Dönüşüm Prosesleri
https://infinitedfiber.com/ (19.05.2022)

Aalto Üniversitesinde geliştirilen Ioncell Teknolojisi kullanılmış tekstilleri, kağıt hamurlarını, eski gazeteler gibi ahşap bazlı malzemeleri zararlı kimyasallar kullanmadan yeni tekstil liflerine dönüştürmektedir. Şekil 29'de %100 geri dönüştürülmüş pamuk atıklarından oluşan Ioncell ürünü görülmektedir.



Şekil 29. %100 Ioncell'den Oluşan Giyim Ürünü, 2022
https://www.aalto.fi/en/news/pilot-production-line-for-ioncell-launched-a-top-made-with-the-stronger-than-cotton-ecofibre (01.06.2022)

Saxion Selülozun kısaltması olan SaXcell, kimyasal olarak geri dönüştürülmüş pamuk atıklarından geliştirilen rejenere tekstil elyafıdır. SaXcell lifinin karakteristik özelliklerine bakıldığında hidrofilik, mukavemeti yüksek ve iyi boyanabilir olduğu görülmektedir (https://saxcell.com/newfibre).

1.2.2.2.Sentetik Bazlı Geri Dönüşüm

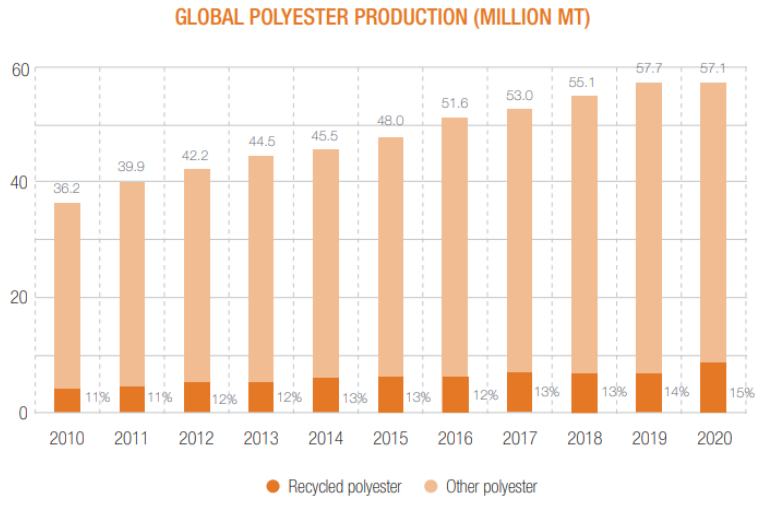
Sentetik liflerin başında gelen Polietilen tereftalat (PET), bilinen adıyla polyester lifi, bütün tekstil lif üretiminin %55'ini oluşturmaktadır. Böylece hazır giyim pazarının önemli bir bölümünü PET ya da tekstilde kullanım şekliyle PES lifler ve onların karışımları oluşturmaktadır (Eser, vd, 2016). PET, biyojenik olmayan malzemelerden yapılır ve üretimi, içecek ve gıda ambalajı gibi PET plastiklerin genellikle tek kullanımlık olması nedeniyle yenilenemeyen kaynakların tükenmesine katkıda bulunmaktadır. PET plastikler ve tekstil atıkları, biyolojik olarak parçalanamamaları ve her yerde bulunabilmeleri nedeniyle çevre üzerinde olumsuz etkilere sahiptirler. PET tekstil atıkları genel atık akışından uygun şekilde ayrıştırılmadığında, sadece malzeme değeri kaybolmakla kalmaz, aynı zamanda atık yönetimi süreçleri toksik gazların üretimine katkıda bulunabilmekte ve depolama alanındaki PET malzeme ekosistemde kalıcı olabilmektedir. Plastik ve tekstil atıkları sorunuyla başa çıkmanın bir yolu, hâlihazırda mevcut olan PET atık plastik ve tekstillerin geri dönüşüm yoluyla yeniden değerlendirilmesidir. Bu şekilde, mevcut veya gelecekte üretilecek atık miktarının yanı sıra işlenmemiş PET üretimi için kaynak çıkarma ihtiyacı da azaltılabilir hale gelmektedir (https://www.wtin.com/article/2021/october/111021/recycled-materials-for-outerwear-polyester-and-nylon/).

PET geri dönüşümünde geleneksel olarak mekanik geri dönüşüm yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem literatürde "downcycle" yani diğer bir deyişle katma değersiz ürünlere dönüştürülme olarak tanımlanmaktadır. Atık tekstil materyallerinin mekanik işlemlerden geçirilerek genellikle halı, keçe, dokusuz yüzey üretimlerinde kullanılmak üzere geri dönüşümüdür. Yükselen trend olan kimyasal geri dönüşüm teknolojisiyle ise tekstilden tekstile katma değerli ürünler elde edilmektedir. Bu geri

dönüşüm yönteminde PET, polimerler oluşturmak için toz haline getirilir, eritilir ve daha sonra yeni lifler halinde eğrilerek işlenmektedir (https://www.wtin.com/article/2021/october/111021/recycled-materials-for-outerwear-polyester-and-nylon/). Geri dönüştürülmüş polyestere olan talep, özellikle spor ve dış giyim niş pazarında artmaktadır. İşlenmemiş PET ve Geri dönüştürülmüş PET süreçlerinin farklarının başlıca faydaları şunlardır;

- Fosil yakıtlara bağımlılığı azaltır
- Katı atık birikiminin kontrol edilmesini sağlar
- Çöp sahalarına atılan bozunmayan malzeme miktarını azaltır
- Malzemenin çevre üzerindeki etkisini zararlı sonuçlarını azaltır
- Sera gazı emisyonunu ve ozon tabakası incelmesini en aza indirir
- Zararlı kimyasalların kullanımını azaltır

Textile Exchange 2021 "Preferred Fiber & Materials" Raporunda 2010 yılından itibaren kullanılan Geri Dönüştürülmüş PES kullanımının grafiğine (Şekil 30) bakıldığında, 2010 yılında geri dönüştürülmüş PES oranının %11'den 2020 yılında %15'e çıktığı görülmektedir. "Dünya üzerinde geri dönüştürülmüş PET'in %80-85 oranında polyester elyaf üretiminde kullanıldığı tahmin edilmektedir" (Tayyar ve Üstün, 2010: 58).



Şekil 30. Textile Exchange, Global PES Grafiği, 2022
(Textile Exchange Preferred Fiber & Materials Raporu 2021)

Yaygınca kullanılan Sentetik lifler arasında Polyester gibi petrol hammaddeli Naylon gelmektedir. Naylon 6 ve naylon 6,6 aynı zamanda poli(kaprolaktam) ve poli(heksametilen adipamid) adlarıyla da bilinir ve sırasıyla kaprolaktam ve heksametilen diamin (HMD) ve adipik asitten yapılmaktadır. Naylon üretimi ile ilgili birçok dezavantaj vardır. Naylon 6 ve naylon 6,6 üretiminde öncül olarak siklohekzan kullanılmaktadır. Siklohekzan, tüm maruziyet yolları için bilinen bir insan kanserojeni olarak listelenen benzenden yapılır. Ayrıca, kaprolaktam ve adipik asit üretimi, azot oksit (N2O),CO2 ve SO2'nin yanı sıra diğer metan olmayan uçucu organik bileşiklerin emisyonuna neden olmaktadır (https://www.wtin.com/article/2021/october/111021/recycled-materials-for-outerwear-polyester-and-nylon/). Naylon geri dönüşümünün avantajları arasında;

- Atık kullanımı
- Yenilenemeyen enerji kaynaklarının çıkarılması ihtiyacının azaltılması
- Zararlı kimyasallara ve işlemlere olan ihtiyacın ortadan kaldırılması yer almaktadır.

Geri dönüştürülmüş naylon, kumaş artıkları gibi tüketici öncesi atıklardan ve atılmış giysiler, balık ağları ve halılar gibi tüketici sonrası atıklardan yapılabilmektedir. Bununla birlikte, naylonun polyestere kıyasla geri dönüştürülmesinin nispeten daha zor olduğu göz önüne alındığında, polyesterden çok daha düşük pazar payının olması beklenmektedir.

Sentetik liflerin geri dönüşümleri üzerine yapılan ticari faaliyetlere bakıldığında küresel anlamda sürdürülebilirlik alanında faaliyet gösteren birçok firma bulunmaktadır. Bunların başında gelen Los Angeles merkezli araştırma şirketi olan Ambercycle gelmektedir. Geri dönüşüm süreçlerinde toplanan tekstillerin üzerinde barındırdığı aksesuar gibi materyallerden arındırıldıktan sonra tekstil atıkları moleküler düzeyde ayrıştırılıp saflaştırılmaktadır. Saflaştırma işlemlerinden sonra Cycora® adı verilen yenilikçi ipliğe dönüşmektedir. Oluşturulan bu yeni iplik H&M'in "Circular Desing

Story” adındaki Sürdürülebilir kapsül koleksiyonundaki parçalarda yer almıştır (https://www.the-spin-off.com/news/stories/The-Materials-Zalando-HM-and-Bestseller-invest-in-Ambercycle--16234) (Şekil 31).



Şekil 31. Cycora, H&M Circular Design Story Koleksiyonu, 2022 https://www.the-spin-off.com/news/stories/The-Materials-Zalando-HM-and-Bestseller-invest-in-Ambercycle--16234 (07.06.2022)

Unifi'nin Repreve® ürünü, plastik şişeleri çöp sahalarından ve okyanuslardan uzaklaştırmak için üretilmiştir. Repreve, tüketici sonrası plastik şişeler ve tüketici öncesi atıklar dahil olmak üzere %100 geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılan geri dönüştürülmüş bir performans elyafıdır (https://unifi.com/) (Şekil 32).



Şekil 32. Unifi Repreve Geri Dönüştürülmüş Polyester

https://unifi.com/ (08.09.2022)

PerPETual Global Technologies, tüketici atık PET şişelerini daha sürdürülebilir bir polyester üretimi için bir monomere dönüştürmek üzere çevresel olarak sürdürülebilir ve uygun maliyetli bir süreç geliştirmiş ve ticarileştirmiştir. Günde 2 milyondan fazla PET şişeyi yüksek kaliteli filament ipliklere (Şekil 33) dönüştüren süreçte yalnızca kullanılmış şişelere yer verilmiştir (https://www.perpetual-global.com/product/#yarns)



Şekil 33. PerPETual Global Technologies Geri Dönüştürülmüş Polyester İpliği https://www.perpetual-global.com/product/#yarns (08.09.2022)

Aquafil, naylon 6'nın kaprolaktama depolimerizasyonu için bir yöntem geliştirerek Econyl® rejenere naylon ipliği üretmiştir. Bu süreç için atık kaynakları arasında çöp sahasına giden eski halılar, su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık endüstrisinden gelen balık ağları, endüstri sonrası atıklar ve kumaş artıkları ve tüketici sonrası atık giysiler yer almaktadır. Aquafil ve Napapijri işbirliğinde 'Circular Series Koleksiyonu' çıkartılmıştır. 2019'da Napapijri, tek bir malzemeden yapılmış ve yalnızca ECONYL® iplik ve Naylon 6 kullanılarak yapılan ilk dairesel ceket olan Skidoo Infinity'yi (Şekil 35) piyasaya sürmüştür (https://www.aquafil.com/products/textile-

yarn/). 2019'da Prada, ECONYL® naylonu kullanan yeni ve sürdürülebilir ikonik çanta siluetleri serisi Re-Nylon'u (Şekil 36) tanıtmıştır.



Şekil 34. Napapijri & Aquafil Skidoo Infinity
https://www.napapijri.com/ (08.09.2022)



Şekil 35. Prada & Aquafil Re-Nylon
https://www.aquafil.com/products/textile-yarn/ (08.09.2022)

Patagonia'nın 2021 ilkbahar koleksiyonu için üretilen PET kumaşların %84'ü geri dönüştürülmüş PET'ten yapılmıştır. Markanın naylon malzemelerinin %90'ı ECONYL rejenere naylon da dahil olmak üzere geri dönüştürülmüş naylondur. Patagonia 50/50 tüketici öncesi ve tüketici sonrası karışımlı iplik kullanmaktadır (https://www.nordicoutdoor.co.uk/klattermusen-hugin-zip-hoodie-mens/). Tüketici öncesi atık malzeme hurdalar gibi endüstriyel süreçlerden, tüketici sonrası atık ise plastik şişeler, balık ağları, atılmış giysiler ve halılardan gelmektedir.

Klättermusen on yılı aşkın bir süredir geri dönüştürülmüş malzemeler kullanmaktadır. Şirket, 2009 yılında tüm sırt çantası serisinde geri dönüştürülmüş naylon kullanan ilk outdoor şirketi olmuştur. Markanın geri dönüştürülmüş oculus PET'i, tüketici sonrası PET şişelerden üretiliyor ve elde edilen kumaşlar, işlenmemiş PET'ten yapılanlara kıyasla üstün bir performansa sahiptir (https://www.nordicoutdoor.co.uk/klattermusen-hugin-zip-hoodie-mens/). Geri dönüştürülmüş PET, Klättermusen'in ceketlerinde, pantolonlarında, şapkalarında ve çantalarında (Şekil 16) kullanılmaktadır.



Şekil 36. Klättermusen Geri Dönüştürülmüş PET Ceketi
https://www.nordicoutdoor.co.uk/klattermusen-hugin-zip-hoodie-mens/
(08.09.2022)

2. BÖLÜM

TEKSTİL VE MODA TASARIMINDA DENİM KULLANIMI VE ALTERNATİF KOLEKSYİON UYGULAMASI

2. BÖLÜM
TEKSTİL VE MODA TASARIMINDA DENİM KULLANIMI VE ALTERNATİF KOLEKSYİON UYGULAMASI

Denim kumaşların üretimi ve kullanımı için hammadde seçimi, kullanılan kimyasalların çevre dostu olması gibi çeşitli alternatifler bulunmaktadır. Bununla birlikte, sürdürülebilir seçeneklerin başında mevcuttaki ürünlerimizin tamir edilmesi, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi gelmektedir. İkinci el mağazalar ve tamir atölyeleri gibi seçenekler denimin tekrar kullanılmasına teşvik etmekte, geri dönüştürülmesi ise atığı azaltmaktadır.

2.1. Denim Kumaşların Çevresel Etkileri

Moda ve tekstil sektöründe yaygınca kullanılan denim, çevre ve insan sağlığı açısından önemli sorunlar yaratmaktadır. Kullanılan kot pantolonun tüketici tarafındaki hacminin çok büyük olması, denim jean üretimiyle ilişkili çevresel etkileri de beraberinde getirmektedir. Küresel denim pazarının son birkaç yılda istikrarlı bir büyümeyle 2023 yılına kadar 107 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Büyüyen pazar taleplerini karşılamak için pamuğun geri dönüşüm potansiyelini arttırma baskısı, denim üretimindeki temel yapı taşı olan pamukla da ilişkilendirilebilir (Uncu, vd, 2020). Genellikle pamuk kaynaklı hammadde ile üretimi gerçekleşen denimin, pamuğun yetiştirilme süreçlerinde büyük miktarda su, tarım ilacı ve gübre kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Ortalama bir kot pantolon üretiminde ortalama 7000 L su kullanıldığı tahmin edilmektedir. Bunun yanında çözgü boyaması sırasında indigo ve kükürt kullanılmasıyla denim kumaş üretimindeki çevresel baskılar su kirliliği, hava kirliliği ve katı atık olmak üzere 3 ana başlıkta toplanmaktadır (Uncu, vd, 2020).

“Levi’s yaşam döngü analizi verilerine göre bir adet jean, üretimi boyunca 33,2 kg karbon dioksit salınımına neden olmakta, 3480 lt. su ve 400.1 megajul enerji tüketmektedir” (Öztürk ve Ege, 2019: 396). Denim kumaşların boyanması, ağır metaller ve kimyasallar kullanılarak yapılmakta ve bu kimyasallar, su ve hava kirliliği gibi çevresel sorunlara yol açmaktadır. Buna ek olarak üretim sürecinde kullanılan kimyasallar işçi sağlığına da zarar vermektedir.

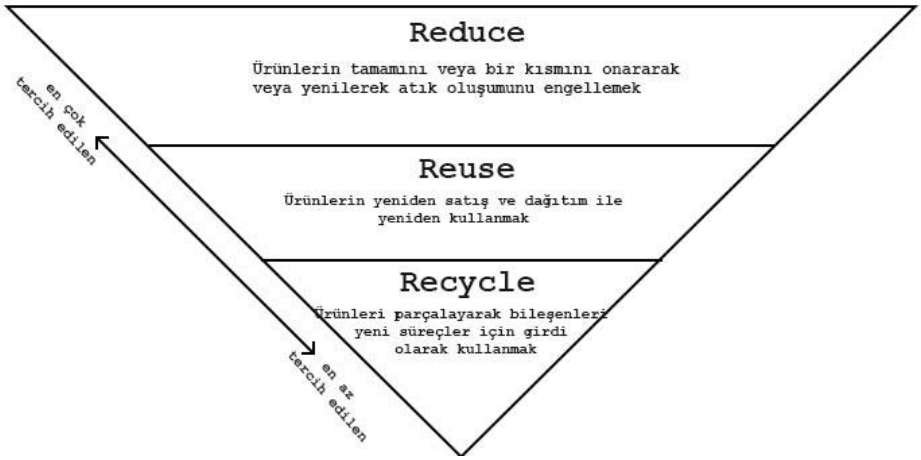
Denim kumaşlardan yılda 2,16 milyon ton atık üretildiği belirtilmektedir. Eski kıyafetlerin toplanması için altyapının mevcut olduğu AB ülkelerinde bile, bu hacmin sadece %35 ila %50'si geri dönüşüm için toplanmaktadır (https://www.fibre2fashion.com/industry-article/9474/the-need-for-denim-recycling-and-its-challenges).

2.1.1. Denimde Atık Yönetimi Stratejileri

Denim endüstrideki büyümeyle birlikte çevre üzerinde büyük bir atık ve baskı oluşmaktadır. Bu nedenle, iyi miktarda ayıklama, temizleme ve mühendisliğin iyileştirmesiyle bu sözde atığı yeniden malzeme olarak kullanma gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Tekstil ve atıkla ilgili tüm sorunlar için tek bir çözüm yoktur. Geri dönüşüm, atıkları istenmeyen yerlerden uzaklaştırmak, malzemeleri yeniden değerlendirmek ve yenilenemeyen malzemelerin kullanımını azaltarak çevre üzerindeki baskıyı hafifletmek için bir yol olmakla beraber, ürün malzemesi ve bağlamına göre, çevresel olarak daha sürdürülebilir bir çözüm bulurken dikkate alınması gereken birçok faktör vardır. Petrokimyasalların kullanımının atık malzemelerden yeniden elde edilen monomerlerle değiştirilmesinin yanı sıra, depolimerizasyonun diğer çevresel ve sistemik etkilerinin de gözden geçirilmesi kilit önem taşıyacaktır. Bunlar arasında malzeme başına enerji tüketimi, artık yan ürünler, kullanılan maddelerin kimyasal güvenliği ve sürecin ekonomik uygulanabilirliği yer almaktadır (https://www.wtin.com/article/2021/october/111021/recycled-materials-for-outerwear-polyester-and-nylon/).

Küresel çevre sorunları hakkında artan endişe ve doğal kaynakların tükenmesi atık yönetim politikalarında değişim yaratmıştır. Bu kapsamda artan tekstil atığının önüne geçmek, var olan kaynakları korumak ve hâlihazırda üretilmiş ürünlerin katma değerlerini yükseltmek için "3R" Atık Yönetim Stratejisi geliştirilmiştir. 3R; "Reduce" (Azaltma), "Reuse" (Yeniden kullanım), "Recycle" (Geri dönüşüm) olarak belirtilmektedir (Şekil 37). 3R Atık Yönetim Stratejisi 20.yüzyılın sonlarında ve 21.yüzyılın başlarında popülerlik kazanmıştır. Çevresel faydanın yanında, atık yönetimi en maliyetli kamu hizmetlerinden biri olduğu için atık hacminin düşürerek ekonomik fayda da sağlamaktadır (Thompson, 2017: 7,8)



Şekil 37. Atık Yönetim Stratejisi, 2022
(Ütebay, Çelik ve Çay, 2020: 9).

Azaltma (Reduce); bir ürünün tamamının ya da parçalarının, mümkün olduğunca fazla süre kullanılabilir olması amacıyla tamiri ve yenilenmesidir." (Eser, vd, 2016). Böylece tüketim odaklı kültüre meydan okuyarak, daha az satın alma alışkanlığını teşvik etmektedir. Yeniden kullanım (Reuse); ürünlerin orijinal formunda tekrar kullanımını kapsamaktadır.

2.1.2. Denim Kumaşlarda Geri Dönüşüm Faaliyetleri

Denim kumaşların geri dönüşüm işlemleri, giysinin mevcut durumuna ve lif içeriğine bağlı olarak değişmektedir. Geri dönüşüm süreci uygulanacak denim kumaş

atıkları balyalar halinde geri dönüşüm tesisine getirilmektedir. Kullanım sonrası atıl duruma düşen denim ürünlerin toplanıp tasnif edilmesi, ardından üzerinde bulunan düğme, fermuar gibi aksesuarların üzerinden ayrıştırılmaktadır. Parçalama ve taraklama işlemi öncesi ürün üzerinde kalınlık yaratan dikişler ayrı olarak karakterize edilmekte ve dikişleri sökülmektedir. Ardından parçalanmak üzere açıcılara gönderilir ve lif haline getirilir (Kadem ve Özdemir, 2020). Denim kumaşlardan geri dönüştürülerek elde edilen elyaf, %15-20 gibi oranda harmana karıştırılmaktadır.

Denim kumaşlardaki geri dönüşüm olanakları yaygınlaştırmak için indirim kapsamında toplama kampanyaları başlatan firmalar bulunmaktadır. Bunlar markların başında Madewell, Rag&Bone, Levi Strauss, Denham, H&M gelmektedir.

Madewell, Mağazaya getirilen her marka denim ürününü kabul etmekte ve karşılığında $20 indirim sağlamaktadır. 2014 yılında başlatılan geri dönüşüm programıyla birlikte 813.000'den fazla denimi geri dönüştürmüştür. Yaklaşık 415 ton atığı düzenli toplama alanlarından uzaklaştırarak bina yalıtımlarında kullanılmıştır (https://www.fibre2fashion.com/industry-article/5401/recycle-reuse-and-reduce-new-life-for-old-denims).

Rag&Bone, Her marka denim ürününü geri dönüşüm için mağazaya getirerek %20 indirim kampanyası sunmaktadır.

Levi Strauss, Popüler denim markalarından biri olan Levi's, geri dönüşüm için getirilen denim ürünlere %20 indirim sunmaktadır. Ürünlerin en az %90 pamuk içeriğine sahip olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında mağaza içi terzi hizmetiyle denim ürünleri onarma hizmeti de sunmaktadır.

Denham, Yalnızca kendi denim ürünlerini geri dönüştürmek üzere ürün başına %20 indirim sunmaktadır. Geri dönüştürülmüş ürünler bina yalıtımlarında kullanılmaktadır.

H&M, Sadece denim ürünleri değil, tüm giyim ürünlerini getirerek %15 indirim kampanyası sunmaktadır.

Geri dönüştürülmüş denim kumaşların farklı özellikte ve fonksiyonda kullanılabilir olması, sadece tekstil sektörü için değil farklı sektörler için girdi sağlayabilmekte, tasarımcılar için yenilikçi çalışma alanları yaratabilmekte ve dekorasyon amaçlı kullanılabilmektedir.

Bunların başında ev, ofis, otel vb. binalarda yalıtım malzemesi olarak kullanılabilmesi gelmektedir. Konvansiyonel yalıtım malzemelerine kıyasla yüksek termal yetenekleri ve %30 daha fazla ses yalıtımı sayesinde alternatif bir malzeme olmaktadır. Yaklaşık 500 çift pantolonla bir evin yalıtımı sağlanabilmektedir (https://www.fibre2fashion.com/industry-article/5401/recycle-reuse-and-reduce-new-life-for-old-denims).

Denim kumaşların döngüselliğini sağlamak ve fonksiyonel kullanımını arttırmak amacıyla Levi Strauss & Co. 100.000 dolarlık bir kot yalıtım fonu başlatmıştır. Buna ek olarak Ford Focus yeni nesil otomobillerinde geri dönüştürülmüş denimleri halı tabanda ve ses emilimini güçlendirmede kullanmıştır. Geliştirilen projeyle birlikte üretimin ilk yılında 3,4 milyon pound değerinde kot pantolonun (hacim olarak) atık depolama alanından uzaklaştırılabileceğini hesaplamıştır (https://www.theguardian.com/sustainable-business/ford-recycled-cotton-vehicle-manufacture).

Tekstil endüstrisinin gelişmesiyle birlikte beraberinde gelen atık sorunu sanatçılar tarafından eleştirilmekte ve güncel sanat akımlarıyla yorumlanmaktadır. Aynı zamanda bu faaliyetler moda ve tekstil sektöründe yenilikçi ve yaratıcı ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Sanatçılar için tuşesi, dokusu ve renk tonlarıyla değerlendirilmeye açık denim kumaşları ve aksesuar atıkları çağdaş sanat eserlerinde yer bulmaktadır. Bu kapsamda çalışmalarını sürdüren sanatçılar arasında Choi So Young, Deniz Sağdıç gibi isimler gelmektedir. Tekstil atıklarının geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması için moda endüstrisindeki giyim markaları atık miktarını azaltmak için koleksiyonlar çıkarmaktadır.

Koreli sanatçı Choi So Young, atık denim kıyafetlerden ve akrilik boyama ile kentsel peyzaj kompozisyonları geliştirmektedir. Tüketici sonrası ürünlerden ayrıştırılan

materyalleri eserler üzerindeki pencere ve köprü gibi unsurları betimlemek için kullanmıştır (Şekil 38).



Şekil 38. Choi So Young Eserleri
https://awesomebyte.com/korean-artist-creates-urban-landscapes-out-of-denim-that-sell-for-thousands-of-dollars/) (04.01.2023)

Türk sanatçı Deniz Sağdıç, modası geçmiş, farklı sebeplerden dolayı kullanım dışındaki atıl denim kumaşlarıyla özgün eserler üretmektedir. Ready ReMade koleksiyonunda (Şekil 39) denim üründeki tüm aksesuarlara yer vererek yaratmak istediği görünümü elde etmektedir.



Şekil 39. Deniz Sağdıç Ready ReMade Koleksiyonu https://www.instagram.com/p/CUwkSB5sQDQ/?utm_source=ig_embed&ig_rid=46b1f343-0048-4880-83e0-be79299aaf85 (04.01.2023)

Moda ve tekstil tasarımcıları için ise tekstil atıkları, israftan ziyade yenilikçi bir kaynak olarak değerlendirilerek ve koleksiyonlarına yansıdığı görülmektedir. Arjantinli tasarımcı Juliana Garcia Bello sıfır atık iş modeliyle oluşturduğu koleksiyonla (Şekil 40) Redress Design Award 2020 Kadın Giyim ödülünü kazanmıştır.



Şekil 40. Juliana Garcia Bello, Redress Design Award 2020 Koleksiyonu https://www.nokillmag.com/articles/del-fin-del-mundo-hasta-la-cima-juliana-garcia-bello/ (04.01.2023)

İngiliz tasarımcı Stella McCartney organik pamuk, geri dönüştürülmüş polyester ve geri dönüştürülmüş pamuk gibi sürdürülebilir malzemelerle oluşturduğu "Stella McCartney Denim" koleksiyonunu piyasa sürmüştür.

Wrangler "Green Jeans" koleksiyonunda geri dönüştürülmüş kot pantolonlardan, diğer üretim atıklarından ve işlenmemiş malzemelerden elde edilen yenilikçi hammaddeler kullanılmıştır. Ayrıca koleksiyon üretiminde su tasarrufu teknolojileri de kullanılmakta ve bu sayede su kaynaklarının korunmasına yardımcı olunmaktadır.

İsveçli bir marka olan Nudie Jeans, geri dönüştürülmüş vintage ve atıl duruma düşen denim kumaşları kullanarak Re-Use koleksiyonunu (Şekil 41) sunmuştur. Markanın sürdürülebilir moda hedefleri arasında su tasarrufu, doğal malzemelerin kullanımı, geri dönüştürülebilir ambalajlar ve etik iş uygulamaları bulunmaktadır.



Şekil 41. Nudie Jeans Re-Use Kolekiyonu
https://www.nudiejeans.com/selection/re-use (16.04.2023)

2.2.Alternatif Koleksiyon Uygulaması

Denim kumaşlarda sürdürülebilir uygulamalarla geliştirilen sanatsal çalışmaların amacı, toplumda denim kumaşların üretim sürecinin çevresel etkilerine ve çalışma koşullarına dair farkındalık yaratmaktır. Bu anlamda geliştirilen çalışmalar, denim endüstrisinin ve tüketicilerin çevreye ve insan sağlığına olan etkilerini görsel olarak sergileyerek, daha sürdürülebilir bir denim üretimi ve tüketimi için bilinç oluşturmayı hedeflemektedir.

2.2.1.Çalışmanın Amacı ve Prensibi

Bu çalışmada, denim üretim yöntemleri ve geri dönüşüm süreçleri incelenmiş, modanın yenilikçi ve sınır tanımayan materyal anlayışla alternatif koleksiyon oluşturmak üzere araştırma ve deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir.

Kullanım sonrası atıl duruma düşen denim kumaşların geri dönüşüm teknikleriyle yeni materyaller olarak bu çalışmada kullanılması, denim kumaşların çevreye olan etkileri konusunda farkındalık yaratırken, aynı zamanda sürdürülebilir moda ve tasarım konuları el alınarak, moda endüstrisinin sürdürülebilirliği için yeni düşünce ve fikirler ortaya koymak amaçlanmıştır.

2.2.1.1. Malzeme ve Yöntem

Yıllardır moda endüstrisinde popüler olan denim kumaşların geri dönüştürülmesi ve yenilikçi bir yaklaşımla kullanıldığı, sıfır atık moda yaklaşımı benimsenmektedir. Gelecek nesillerin çevre sorunlarına karşı mücadelesi, geleceğin moda tasarımı ve yaşam tarzını ela almaktadır. Doğadan elde ettiğimiz hammaddelerle, döngüyü sağlayarak doğanın içinde dokuların yaşatılması ve doğayla uyumlu yaşamasına katkıda bulunmasını sağlamaktadır.

Uygulamada blender, tahta çerçeve, dikdörtgen kesitli leğen, emici bezler, ütü kullanılarak el yapımı kağıt teknikleri ile denim kumaşlarla yeni bir yüzey oluşturulmaya çalışılmıştır. Süreçte öncelikle farklı içeriklere sahip denim kumaşlara mekanik olarak parçalama işlemleri yapılmıştır. Kumaş karışım oranlarının, türlerinin, ilave kağıt miktarlarının ve yapı kalınlıklarının etkileri incelenmiştir. Yapıları oluşturan reçetelerde, optimum değerlere ve mukavemete ulaşıncaya kadar çalışmalar devam etmiştir. Tasarım sürecinde kontrollü ve uyumlu renk geçişleri çalışılarak koleksiyon üzerinde kullanılabilirliği gözlenmiştir.

2.2.2. Deneysel Çalışmalar

Denim kumaş içerikli ürünler üzerinde bulunan düğme, fermuar dış aksesuarların ayrıştırılmıştır. Ardından kumaşlar, mekanik geri dönüşüm yönetimiyle parçalama işlemini kolaylaştırmak üzere makasla küçük kırpıntılara ayrılmıştır (Şekil 42). Atkı ve çözgü yönündeki ipliklerin kolayca birbirlerinden ayrılarak lif yapısına geçişi sağlanmaktadır.



Şekil 42. Denim Kumaş Kırpıntıları (Sıla Küçükoğlu)

Küçük parçalara ayrılan kumaş kırpıntıları suyla birlikte blenderdan geçirilerek lif parçalama işlemi yapılmıştır. Şekil 43'teki görselde görüldüğü üzere denim kumaş parçaları liflerine ayrılmıştır. Deneysel süreç boyunca kumaş kırpıntıları, su içerisinde bekletme ve suda kaynatma gibi aşamalarla parçalama süreci öncesinde kumaşı yumuşatma işlemleri denenmiştir.



Şekil 43. Parçalama İşlemi Sonrası Denim Kumaş Parçaları (Sıla Küçükoğlu)

Kumaş parçalama işlemi yüzeyi oluşturacak miktara ulaşana dek devam etmekte ve çerçeve üzerine homojen bir şekilde dağılabilmesi için su dolu kabın içerisine (Şekil 44) alınmaktadır.



Şekil 44. Kalıp Üzerinde Liflerin Görünümü (Sıla Küçükoğlu)

Çerçeve üzerinde kalan tabaka emici bir bez üzerine alınarak kurumaya bırakılmış, ardından buharsız ütü işlemiyle sabitlenmiştir.

İlk olarak %98 Pamuk %2 Likra olan denim kumaşlarla 4 adet deneme yapılmış olup, kesilen denim kırpıntıları suda bekletilmeden parçalama işlemi yapılmıştır. Su teknesine alınan kumaş kırpıntı oranı az geldiği için yüzey üzerindeki alanda parçalanmalar ve boşluklar meydana gelmiştir. Kuruma sonrası bükülme ve kopma dayanımı gözenek sıklığının seyrek olmasından dolayı düşüktür. Geri dönüştürülmüş denim parçaları görünüm olarak Şekil 45'da görüldüğü gibi keçe benzeri bir yapıdadır.



Şekil 45. Uygulama 1 (Sıla Küçükoğlu)

Şekil 46'da görülen denemede kırpıntı haline getirilen denim parçaları, oda sıcaklığındaki suda 1 gün bekletilerek yumuşatma ön işlemi uygulanmıştır. Parçalama işlemi daha fazla kumaşla gerçekleştirilerek daha yoğun ve kalın yüzeyler elde edilmiştir.



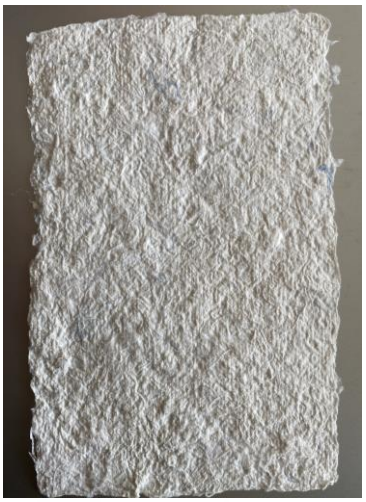
Şekil 46. Uygulama 2 (Sıla Küçükoğlu)

Denim kumaş kırpıntılarına ek olarak su teknesine %55 Pamuk %45 Polyester kumaş karışımı eklenerek deneme yapılmıştır (Şekil 47). Kuruma sonrası homojen bir yapı elde edilememiş bu sebeple dayanıklılığı oldukça düşmüştür.



Şekil 47. Uygulama 3 (Sıla Küçükoğlu)

%98 Pamuk %2 Likra ile beyaz denim kumaşlar kırpıntı haline getirilerek parçalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Çerçeve yüzeyinde kuruyan yapının katlanabilir bir formda olduğu fakat kopma dayanımlarının düşük olduğu gözlenmiştir. Bu uygulamada bağlayıcı bir malzeme kullanılmamıştır. Bu karışım içerisine bağlayıcı malzemesi olarak suda bekletilerek hamur kıvamına gelmiş kağıt parçaları eklenmiştir. Elde edilen yeni yüzeyin (Şekil 48) kağıt karışımından önceki örneklere göre daha sert bir yapıda olduğu ve kopma dayanımının daha yüksek olduğu gözlenmiştir.



Şekil 48. Uygulama 4 (Sıla Küçükoğlu)

%100 pamuk içerikli denim ve kağıt hamurunun karışımıyla elde edilen yüzey örneklerinde desenlendirme teknikleri denenmiştir. Bu aşama kağıt hamurunun yapıya sağladığı mukavemet ve bağlayıcı malzeme görevi görmesi karışım seçiminde etkili olmaktadır. Deneysel gerçekleşen uygulamalarda özgün renkler ve dağılımlar elde edilmiştir (Şekil 49).



Şekil 49. Uygulama 5 (Sıla Küçükoğlu)

Kırpıntı denim kumaşlar parçalama işleminin daha kolay gerçekleştirilebilmesi için mekanik parçalama işlemi öncesi karbonat ile pişirme yapılmıştır. Yüzey üzerinde siyah denim kumaşlar kullanılarak kağıt hamuru ile desenlendirme yapılmıştır. Nem emici bezle kurutulmasının ardından kuruyan yüzey üzerine sertleştirici malzeme olarak ayva çekirdeğinin oluşturduğu jöle malzeme uygulanmıştır. Başarılı bir sonuç olarak malzeme üzerinde sertlik yaratılmış, ardından buharsız ütü işlemi uygulanmıştır (Şekil 50).

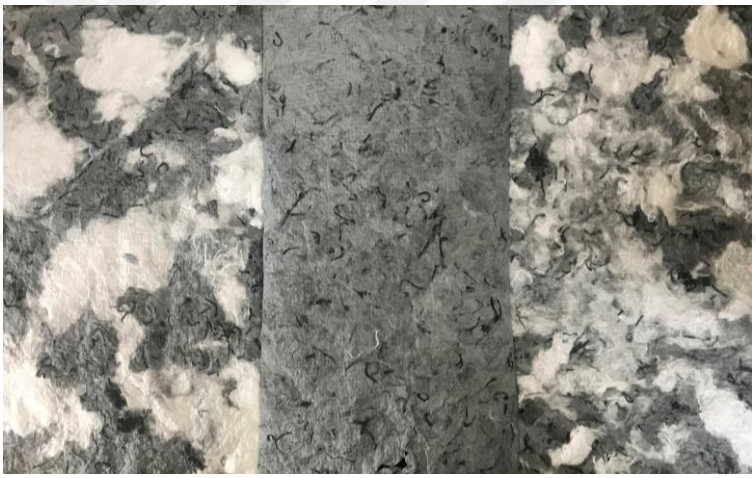


Şekil 50. Uygulama 6 (Sıla Küçükoğlu)

A4 boyutunda çerçevelerde geliştirilen deneysel çalışmaların dikilebilirliğini denemek üzere ev tipi düz dikiş makinasında dikiş denemeleri yapılmıştır (Şekil 51-52). Dikiş sonrası oluşan kalınlıklara ütüyle sabitleme işlemi uygulanmıştır.



Şekil 51. Uygulamalarda Dikiş Denemesi Arka Yüz (Sıla Küçükoğlu)



Şekil 52. Uygulamalarda Dikiş Denemesi Ön Yüz (Sıla Küçükoğlu)

Yeni oluşan yüzeylere manipülasyon teknikleri uygulanarak yenilikçi yüzey denemeleri yapılmış (Şekil 53, Şekil 54), bu alanda yeni yüzeylerin boyut çeşitlilikleri ve mukavemetleri değerlendirilerek koleksiyonda kullanılabilirliği test edilmiştir.



Şekil 53. Uygulamalarda Yenilikçi Denemeler 1 (Sıla Küçükoğlu)



Şekil 54. Uygulamalarda Yenilikçi Denemeler 2 (Sıla Küçükoğlu)

2.3. Koleksiyon Çalışması

Atıl durumdaki denim kumaşların geri dönüşüm hikayesine odaklanan koleksiyon çalışmasında, deninim eşsiz dokusu ve karakteri ifade aracı olarak

sunulmuştur. Kesim ve detaylar koleksiyon ruhunu yansıtırken aynı zamanda sürdürülebilir modanın gücünü ortaya koymaktadır. Yenilikçi bir yaklaşımla geliştirilen koleksiyonda, sürdürülebilirliğin önemini vurgularken, sanatsal dönüşümü de ifade etmektedir.

2.3.1. Koleksiyon Hikayesi

"Evolution" temasında geri dönüştürülmüş denim kumaş yapılarının farklı tonları renk paletinde kullanılmıştır. Şekil 55'de gösterilen hikâye panosundaki doku, desen ve formlar deneysel çalışmalar ve tasarımlar için ilham kaynağı olmuştur.



Şekil 55. Hikaye Panosu, Sıla Küçükoğlu, 2023

2.3.2. Tasarımlar

Koleksiyonda geri dönüştürülmüş denim kumaşlarla oluşturulan yapılar, bedenle uyumlu hacim olgusuyla dönemin trendlerine göre şekillendirilmiştir. Şekil 56'da gösterilen Evolution koleksiyonun genel görüntüsüne bakıldığında, Yaka, cep, ve boyun

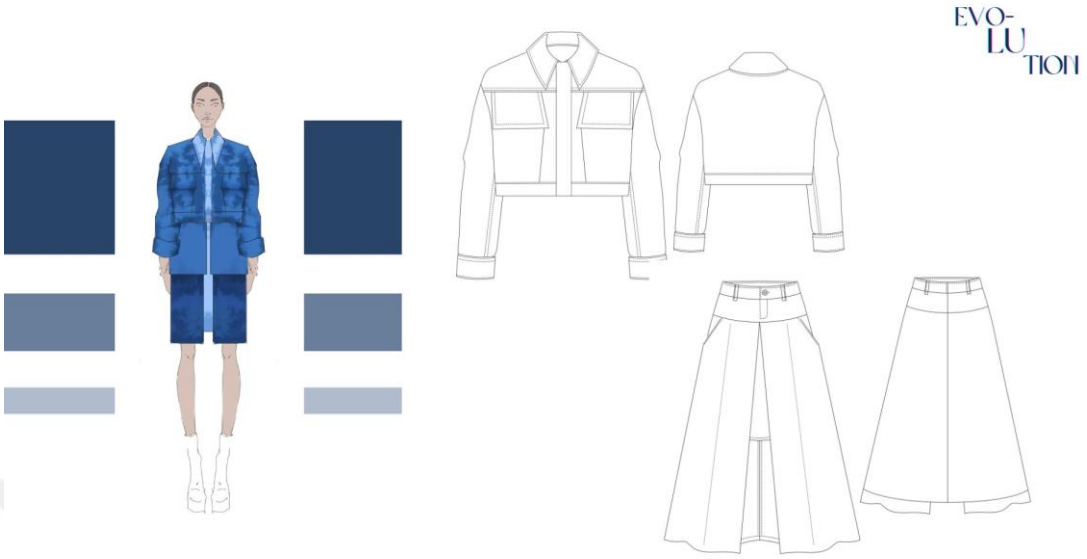
bölgesinde maskülen kesimler ve hacimli silüetler görülmektedir. Buna ek olarak keskin köşe hatları, geniş omuz ve belirgin cep detaylarıyla koleksiyonun estetiği vurgulanmaktadır. Yüzey üzerindeki yumuşak geçişler ve renk dağılımları, denimin sert ve dayanıklı dokusuyla birleşerek kontrast oluşturmaktadır. Farklı doku ve desenleri, koleksiyonda hem statik hem de dinamik bir etkiyle koleksiyonun sürdürülebilir ve dönüştürücü doğasına gönderme yapmaktadır. Yenilikçi bu yaklaşımla birlikte denim tasarımlar üzerinde ifade aracına dönüşmektedir.



Şekil 56. Koleksiyonun Genel Görüntüsü, Sıla Küçükoğlu, 2023

2.3.2.1. Tasarım 1

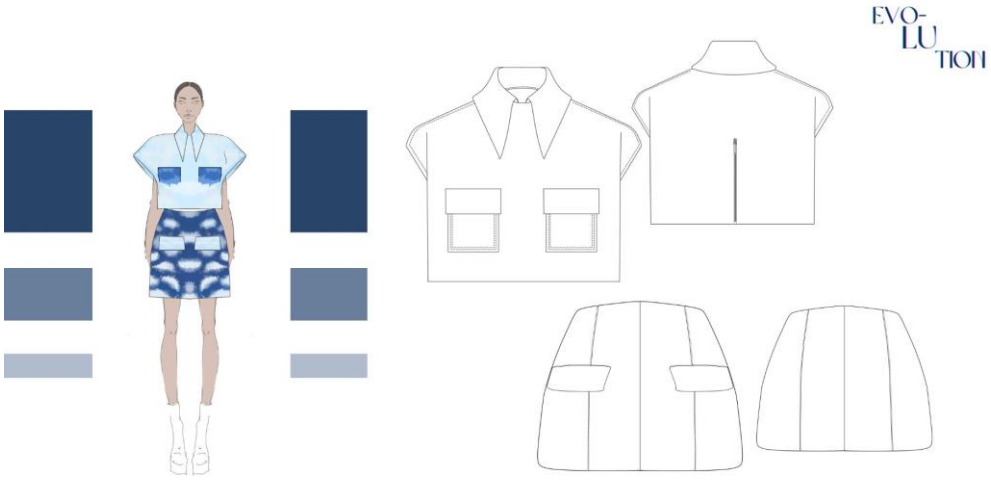
Şekil 57'de görülen Pafta 1de keskin yaka hatları ve büyük ceplere yer verilerek içeriği pamuk ağırlıklı denim kumaşların mekanik olarak parçalanmasıyla oluşturulan yeni deneysel kumaşlarla kurgulanmıştır. Bu tasarım geniş omuz ve vurgulu ceplerden oluşan ceket ve etek olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır.



Şekil 57. Tasarım 1 , Sıla Küçükoğlu, 2023

2.3.2.2. Tasarım 2

Şekil 58'de görülen Pafta 2'de top-etek set olarak düşünülmüştür. Her iki model üzerinde de cep detaylarına yer verilmiştir. Seti oluşturan top ve etek modelinde bedeni saran geleneksel kesimlerin ötesinde hacimli yapılar görülmektedir.



Şekil 58. Tasarım 2, Sıla Küçükoğlu, 2023



Şekil 59. Tasarım 2 Ürün Ön Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023



Şekil 60. Tasarım 2 Ürün Arka Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023



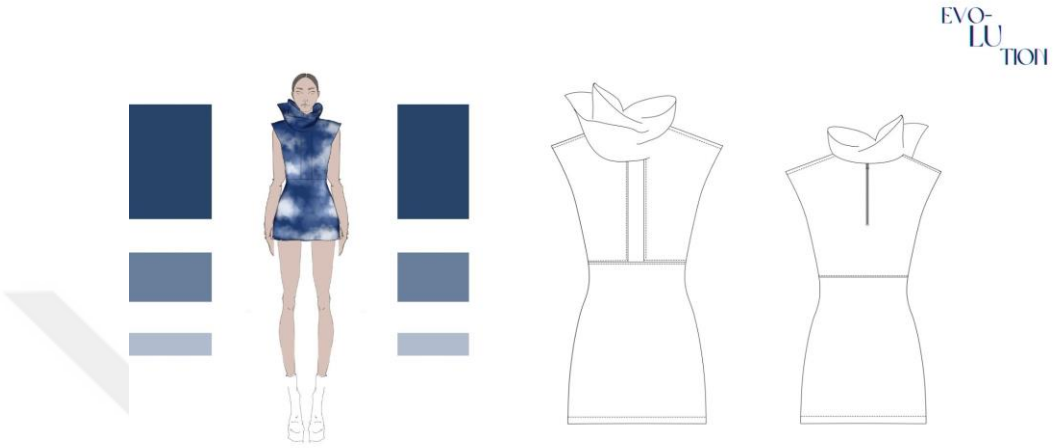
Şekil 61. Tasarım 2 Ürün Detay Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023



Şekil 62. Tasarım 2 Ürün Cep Detay Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023

2.3.2.3. Tasarım 3

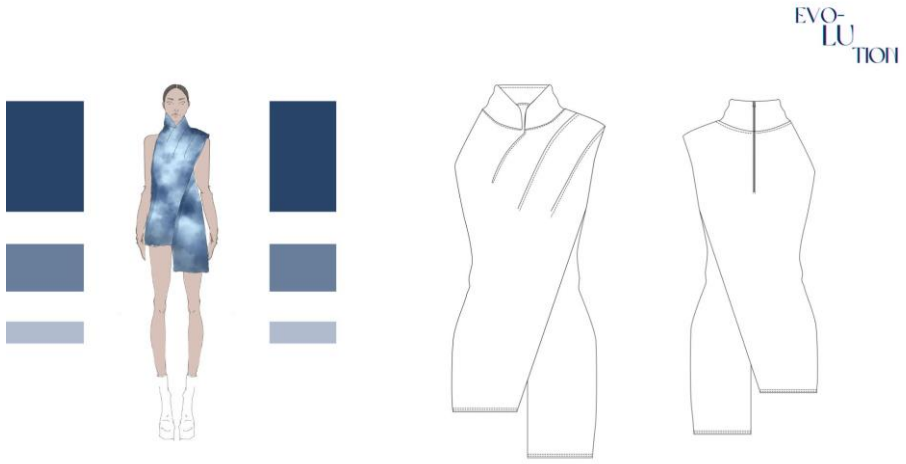
Pafta 3'te görülen tasarım 3de yaka formunda hacimli parçalarla desteklenen mini elbise bulunmaktadır (Şekil 63).



Şekil 63. Tasarım 3**,** Sıla Küçükoğlu, 2023

2.3.2.4. Tasarım 4

Pafta 4'te (Şekil 64) görülen tasarım 4de koleksiyon dilini oluşturan yaka detaylarının bulunduğu parçalı yapıda mini elbise bulunmaktadır.



Şekil 64. Pafta 4 Tasarım 6 Görseli, Sıla Küçükoğlu, 2023

SONUÇ

Tarihi ve kültürel bir öneme sahip olan kumaş olan denim, hayatımızın pek çok alanında kullanılmakla birlikte her yıl artan talep karşısında milyarlarca metre üretilmekte ve bu da çevresel etkileri ve kaynak israfını arttırmaktadır. Denim sektöründeki atık sorununa, sürdürülebilir üretim ve tüketim modelleriyle çözümler üretilebilmektedir. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım faaliyetleri moda endüstrisine yeni girdiler ve farklı materyaller sağlamakta ve sürdürülebilir moda tasarımının gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Üretici ve tüketicilerin geri dönüştürülmüş denim ürünlerine daha fazla önem vermesi ve uygulaması, çevre ve toplum için faydalı bir adım olacaktır.

Bu çalışmada, sürdürülebilir ve yenilikçi bir hammadde olan geri dönüştürülmüş denim yapılarının moda endüstrisinde hem tasarımcılar açısından hem de endüstriyel olarak çok yönlü açıdan kullanılabilir olduğu gözlenmiştir. Kullanım sonrası denim kumaşların içeriklerinin, renk ve dokularının farklı olması malzeme odaklı tasarım anlayışının sürdürülebilir moda sektörüne girdi oluşmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, geri dönüştürülmüş denim kumaşların kullanımı, kaynak tasarrufu, atık azaltma çevre dostu üretim anlayışıyla döngüsel bir tasarım anlayışının olgunlaşmasına yardımcı olmaktadır.

KAYNAKÇA

Kitap İçi Bölüm:

UNCU, S., CANDAN, C. & NERGİS, B. & ÖNDER, N. (2020). "Understanding Denim Recycling: A Quantitive Study with LifeCycle Assessment Methodology", *Waste in Textile and Leather Sectors*

Makaleler:

ALPAT, E. (2019). "Moda ve Sanat Bağlamında Roberto Capucci Örneği ve Giyilebilir Sanat", Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 43, ss. 195-215

ALTUN, Ş., (2016), "Tekstil Üretim ve Kullanım Atıklarının Geri Kazanımı, Çevresel ve Ekonomik Etkileri", Uşak Ticaret ve Sanayi Odası Raporu

AYANOĞLU, S.G. & AĞAÇ, S. (2017). "Sürdürülebilir Moda Kavramına Yönelik Tasarım Fikirleri" *SDÜ Art-e Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi,* 10(19)

DEĞERLİ, N. (2018). "21. Yüzyılda Giyilebilir Sanatın Öncü Moda Tasarımcıları", *İdil Dergisi,* 7(51)

DERECİ, T. V. (2017). "Giysi Tasarım Alanında Moda Eğilim Öngörüleri Anlama Üzerine" ,*Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi,* 59

ESER, B. & ÇELİK, P., & ÇAY, A. & AKGÜMÜŞ D. (2016) "Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları", *Tekstil ve Mühendis,* 23: 101, 43-60.

GÖNÜL, S. İ. & BAĞRIŞEN, Y. (2016). "20.Yüzyıldan Günümüze Giyim Tasarımında Deneysel Yaklaşımlar", *İdil Dergisi,* 28 (6)

GUO, H. (2015). "PaperMaterials in Fashion Design Creative Applications", *5th International Conference on Education, Management, Information andMedicine*

GÜNAY, A. (2011). "Giyside Sanatsal Yaklaşım", *Akdeniz Sanat Dergisi*, 7(4)

GÜNAY, A. (2017). "Kübizm ve Art Deco Örneğinde 20. Yüzyıl Başlarında Avrupa'da Moda ve Plastik Sanat İlişkisi", *Art- Sanat Dergisi*

HARMSEN, P., SCHEFFER, M. & BOS, H. (2021). "Textiles for Circular Fashion: The Logic Behind Recycling Options", *Sustainability*, 13

KADEM, F., & ÖZDEMİR, Ş. (2020). "Tüketici Sonrası Geri Dönüştürülen Denim Kumaşların Seçilmiş Konfor Özellikleri Üzerine Bir Çalışma." *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 35(2), s. 379-388.

KAYA, Ö. (2020). "Moda Tasarımında Yaratıcı Sürecin Önemi", *International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art"*, 5(10)

MACİT, H. , TAYYAR, A. E. , ŞEVKAN M., A. & ALAN, G. (2019). "Tekstil Sektöründe Geri Dönüşüm Olanakları Ve Uşak İli'nde Güncel Durum", *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi* , 3 (2) , 91-102

MERİÇ, D. (2019). "Sürdürülebilir Yaklaşımlara Bir Örnek Olarak Biyoesaslı Malzemelerin Tekstil ve Moda Tasarımı Alanlarında Kullanımı", *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 ss. 111-121

ÖZTÜRK, F. & EGE, J. (2019). "Sürdürülebilir Moda'nın, Ekolojik Baskı Tekniği İle Değerlendirilmesi Ve Bir Örnek Uygulama", *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* 6 (5)

ÖZÜDOĞRU, Ş. (2011). "Modern Sanat Akımları ve Moda", *İdil Dergisi*

PARALI, A. (2021). "Sürdürülebilir Moda Tasarımı Kapsamında Yeniden Üretim ve Geri Dönüşüm için Giysi Tasarımı Fikirleri", *Journal Social Research and Behavioral Sciences Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi* 6 (12)

PATTI, A., CICALA G. & ACIERNO D. (2020). "Eco-Sustainability of the Textile Production: Waste Recovery and Current Recycling in the Composites World", *Polymers Dergisi*, 13(1)

PIRIBAUER, B., BARTL A., "Textile recycling processes, state of the art and current developments: A mini review", *Waste Manag*, 37, 112–119.

SARI, S. (2020). "Alexander McQueen Giysi Tasarımlarında Deformasyon: Bir Vaka Çalışması" , *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 24 (4) , ss. 1577-1605.

ŞEVKAY, I. & BAYBURTLU, I. (2020). "Sürdürülebilirlik Bağlamında İnovatif Yaklaşımlar Ve Modüler Giyim Tasarımı" ,*Yıldız Journal of Art and Design* ,7 (2),150-176

TİAN, B. & HU S. (2016). "The Application of Creative Design in Apparel Industry" *Art and Design Review*, 4. 15-19.

TAYYAR, A. E. & ÜSTÜN, S. (2010). "Geri Kazanılmış Pet'in Kullanımı", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* , 16 (1) , 53-62

THOMPSON, N. (2017) "Textile Waste & The 3R's: Textile waste strategy recommendations for the City of Toronto"

TÜREMEN, M. , DEMİR, A. & ÖZDOĞAN, E. (2019). "Tekstil endüstrisi için geri dönüşüm ve önemi", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* , 25 (7) , ss.805-809

YETMEN, G. (2012). "Giyilebilir Sanat (Wearable Art)", ETHOS: Felsefe ve Toplumsal Bilimlerde Diyaloglar, 5(1) ss.76-93

Tezler:

ERÇOŞKUN, Ö. (2007). *Sürdürülebilir Kent İçin Ekolojik-Teknolojik (Eko-Tek) Tasarım: Ankara Güdül Örneği,* (Doktora Tezi), Ankara

İnternet Kaynakları:

European Commıssıon, 2020. Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions - A New Circular Economy Action Plan: For a Cleaner and More Competitive Europe. EUR-Lex: EU Law. 19p. Document: 52020DC0098. https://bit.ly/33Ox7Ou (03.09.2022)

FAİRS Marcus (2014), Microbes are "the factories of the future" https://www.dezeen.com/2014/02/12/movie-biocouture-microbes-clothing-wearable-futures/

Fashion For Good, "C2C CertifiedTM "How-To" Guide" https://fashionforgood.com/wp-content/uploads/2017/04/C2C-How-To-Guide_v1.03.pdf (03.09.2022)

Fiber2Fashion (2011) "Recycle, Reuse & Reduce: New life for old denims https://www.fibre2fashion.com/industry-article/5401/recycle-reuse-and-reduce-new-life-for-old-denims (25.12.2022)

MUTTER X. (2021) "Recycled materials for outwear: Polyester and nylon" https://www.wtin.com/article/2021/october/111021/recycled-materials-for-outerwear-polyester-and-nylon/ (05.09.2022)

PRESTON S. "Ford adds cotton to the list of recycled materials used in vehicle manufacture https://www.theguardian.com/sustainable-business/ford-recycled-cotton-vehicle-manufacture (25.12.2022)

VAUX, A. https://www.wtin.com/article/2022/august/22-08-22/chasing-efficiency-in-textile-printing/ (05.09.2022)

https://saxcell.com/newfibre (01.06.2022)

http://behnazfarahi.com/ (05.08.2021)

https://www.merriam-webster.com/dictionary/upcycle

https://www.merriam-webster.com/dictionary/downcycle

Şekiller Kaynakçası

Şekil 1. https://fashionhistory.fitnyc.edu/1938-schiaparelli-skeleton/ (05.06.2021)

Şekil 2. https://www.metmuseum.org/art/collection/search/159187 (06.06.2021)

Şekil 3. https://www.widewalls.ch/magazine/pop-art-fashion-industry (18.06.2021)

Şekil 4. http://www.shift.jp.org/en/archives/2008/08/basso_and_brooke-2.html (18.06.2021)

Şekil 5. https://www.minniemuse.com/articles/art-of/buttons (19.06.2021)

Şekil 6. https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2012-ready-to-wear/gareth-pugh (20.06.2021)

Şekil 7. https://www.pacorabanne.com/ww/es/storypacorabanne (24.06.2021)

Şekil 8. https://www.khtt.net/en/page/687/rrripp-paper-fashion (28.06.2021)

Şekil 9. http://kaleuniversity.org/55071-growing-vegan-leather/ (03.07.2021)

Şekil 10. https://www.mycoworks.com/wp-content/uploads/2016/07/MycoWorks-leather-patterns-1.jpg (03.07.2021)

Şekil 11. https://www.elisastrozyk.com/ (05.03.2021)

Şekil 12. https://anotherimg-dazedgroup.netdna-ssl.com/2364/azure/another-prod/360/7/367349.jpg (12.07.2021)

Şekil 13. http://styleskilling.com/2006/11/01/sandra-backlunds-perfect-combination-of-tradition-and-renewal/ (16.07.2021)

Şekil 14. https://fondazionerobertocapucci.it/ (16.07.2021)

Şekil 15. https://www.irisvanherpen.com/collections/earthrise/collection (22.07.2021)

Şekil 16. http://behnazfarahi.com/ (05.08.2021)

Şekil 17. http://textileindustry.ning.com/ (28.08.2021)

Şekil 18. Eser, vd, 2016: 51

Şekil 19. https://www.looptworks.com/ (28.07.2022)

Şekil 20. https://www.looptworks.com/collections/nossa-familia-upcycled-coffee-bags (28.07.2022)

Şekil 21. https://www.looptworks.com/ (28.07.2022)

Şekil 22. https://www.frankenhuisbv.nl/en/diensten/vezels/ (01.06.2022)

Şekil 23. https://lindborg.tv/Circulose (19.05.2022)

Şekil 24. https://circulo.se/project_6 (19.05.2022)

Şekil 25. https://circulo.se/project_5 (19.05.2022)

Şekil 26.https://hypebeast.com/2019/7/adidas-by-stella-mccartney-nucycl-evrnu-sustainable-recycled-cotton-clothing-collection (01.06.2022)

Şekil 27. https://infinitedfiber.com/ (19.05.2022)

Şekil 28. https://infinitedfiber.com/ (19.05.2022)

Şekil 29. https://www.aalto.fi/en/news/pilot-production-line-for-ioncell-launched-a-top-made-with-the-stronger-than-cotton-ecofibre (01.06.2022)

Şekil 30. Textile Exchange Preferred Fiber & Materials Raporu 2021

Şekil 31. https://www.the-spin-off.com/news/stories/The-Materials-Zalando-HM-and-Bestseller-invest-in-Ambercycle--16234 (07.06.2022)

Şekil 32. https://unifi.com/ (08.09.2022)

Şekil 33. https://www.perpetual-global.com/product/#yarns (08.09.2022)

Şekil 34. https://www.napapijri.com/ (08.09.2022)

Şekil 35. https://www.aquafil.com/products/textile-yarn/ (08.09.2022)

Şekil 36. https://www.nordicoutdoor.co.uk/klattermusen-hugin-zip-hoodie-mens/ (08.09.2022)

Şekil 37. Ütebay, Çelik ve Çay, 2020: 9

Şekil 38. https://awesomebyte.com/korean-artist-creates-urban-landscapes-out-of-denim-that-sell-for-thousands-of-dollars/ (04.01.2023)

Şekil 39. https://www.instagram.com/p/CUwkSB5sQDQ/?utm_source=ig_embed&ig_rid=46b1f343-0048-4880-83e0-be79299aaf85 (04.01.2023)

Şekil 40. https://www.nokillmag.com/articles/del-fin-del-mundo-hasta-la-cima-juliana-garcia-bello/ (04.01.2023)

Şekil 41. https://www.nudiejeans.com/selection/re-use (16.04.2023)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Sıla Küçükoğlu

Eğitim Bilgileri:

2019-… Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tekstil ve Moda Tasarımı Anasanat Dalı

2015-2019 Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarım Bölümü (Lisans)

İş Tecrübesi:

2021-… Sun Tekstil, Ar-Ge Uzman Yardımcısı

2019-2020 Esd Tekstil, Model Tasarımcısı

2021-… Sun Tekstil, Ar-Ge Uzman Yardımcısı

Stajlar:

İplik/ Dokuma Hazırlık/ Terbiye	MENDERES TEKSTİL/ DENİZLİ	2017
Metraj Baskı	TOPRAK TEKSTİL/AYDIN	2018
Parça Baskı	ORHUN TEKSTİL/İZMİR	2018

Sergiler:

2019 Design Day İZMİR'19

Sertifika ve Belgeler:

AART Uluslararası Anadolu Sanat Sempozyumu (2021)

TTGV 250(k) Uygulamalı Fikir Kıymetlendirme ve Yetenek Geliştirme Programı (2022)

İstanbul Moda Akademisi Sürdürülebilir Tasarım İlkeleri Programı (2023)

Bilgisayar Programları:

Adobe Photoshop

Net Grafiks (Dobby Exel)

Corel Draw