

TALU TEKSTİL KESİM ATIKLARINDAN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEREK ELDE EDİLEN KUMAŞLARIN KULLANILDIĞI UNISEX GIYSİ TASARIMI PROJESİ

Melis BAYAT*
Ayşe Nuriye İŞGÖREN**

Özet

Gerek Türkiye gerekse de dünya açısından değerlendirildiğinde tekstil üretimi sırasında tonlarca kesim atığı, bir diğer adıyla kumaş telefi ortaya çıkmaktadır. İnsanların gıda ve barınma ihtiyacından sonraki en temel ihtiyaçlarından biri de giyinme ihtiyacıdır. Hazır giyim ürünlerinin üretimini sağlayan tekstil ve moda sektörü de hem doğanın hem de insanların sağlıklarını koruyarak sürdürülebilir kalkınmayı dikkate almalı ve faaliyetlerine bu şekilde devam etmelidir. Tam da bu noktada tekstil ürünlerinin atıklarının geri dönüşümünün sağlanabilmesi sürdürülebilirlik açısından önem arz etmektedir. Tekstil kesim atıkları, geri dönüştürülerek geri kazanılabilir ve tekrardan sürdürülebilir bir şekilde üretime dâhil edilebilir niteliktedir.

Bu çalışmada Talu Tekstil işletmesinin %100 pamuk içerikli siyah ve beyaz renkli imalatlarındaki kesim atıklarının ayrıştırılıp biriktirilip geri dönüştürülmesi ile elde edilen kumaşlardan sürdürülebilir özellikler taşıyan bir unisex giysi koleksiyonu hazırlanmıştır. Ayrıştırılarak biriktirilen kesim atıkları Gama Recycle Elyaf ve İplik A.Ş. ile iş birliği yapılarak tekrardan recycle iplik haline dönüştürülmüştür. Bu dönüşümde %20 oranındaki kesim atıklarından elde edilen elyafa, %80 oranında virjin pamuk içerikli ham elyaf karışımı eklenerek Ne 20/1 inceliğinde ekru ve gri melanj renklerinde iplikler elde edilmiştir. Elde edilen bu iplikler ile de yedi farklı ana kumaşa ilave olarak ribana da üretilmiştir. Oluşturulan bu kumaş yapıları ile unisex bir giysi koleksiyonu hazırlanmıştır. Elde edilen kumaş yapılarından biri olan süprem ile geleneksel süprem kumaşı bazı haslık özellikleri ve fiziksel özellikleri açısından test edilerek geri dönüştürülmüş kumaşın kalitesi süprem kumaş özellikleri ölçüsünde karşılaştırılarak aradaki kalite farklılıkları ortaya koyulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Geri Dönüşüm, Süprem, Hazır Giyim, Sürdürülebilirlik.

UNISEX GARMENT DESIGN PROJECT USING FABRICS OBTAINED BY RECYCLING FROM TALU TEXTILE CUTTING WASTE

Abstract

When evaluated in terms of both Turkey and the world, tons of cutting wastes, also known as fabric wastes, occurs during textile production. One of the most basic needs of the people after food and shelter is the need for clothing. The textile and fashion industry, which produces ready-made clothing, should also take care of sustainable development by protecting the health of both nature and people and should continue to operate in this way. At this point, it is important for sustainability to ensure the recycling of textile wastes. Textile cutting wastes can be recycled and can be included in production in a sustainable way.

* Talu Tekstil, Uzman Tasarımcı, mlsbyt64@gmail.com ORCID NO: 0000-0002-3869-9641

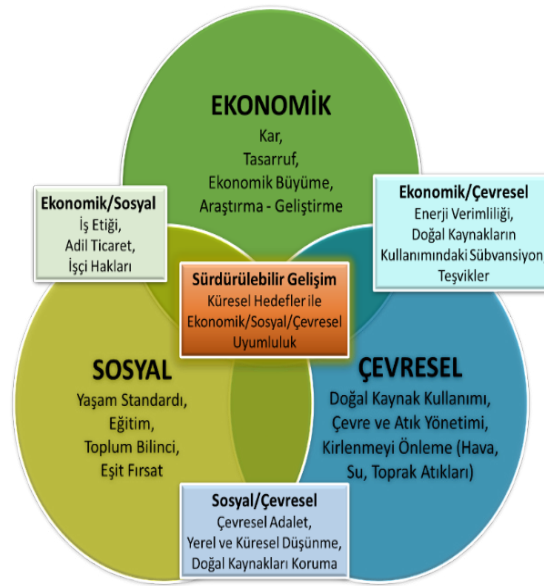
** Prof. Dr. Öğr. Üyesi, Marmara Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tasarım Bölümü, Moda Tasarımı Programı, nisgoren@marmara.edu.tr ORCID NO: 0000-0001-8184-0598

In this study, a unisex clothing collection with sustainable features has been prepared from the fabrics obtained by separating, accumulating and recycling the cutting wastes in the black and white colored productions of Talu Tekstil Company with 100% cotton composition. With collaboration Gama Recycle Elyaf ve İplik A.Ş. sorted cutting wastes are collected and turned into recycling yarn again. In this transformation, 20% of the fiber obtained from the cuttings and 80% virgin cotton-containing raw fiber mixture were added to obtain Ne 20/1 fine ecru and gray mélangé yarns. In addition to seven different main fabrics, ribs were also produced with these yarns. A unisex clothing collection was prepared with these fabric structures. Single jersey fabric, which is one of the fabric structures obtained, and traditional jersey fabric were tested in terms of some fastness properties and physical properties, and the quality of the recycled fabric was compared in terms of jersey fabric properties, and the quality differences were revealed.

Keywords: Recycling, Single Jersey, Ready-to-Wear, Sustainability.

Giriş

Wikipedia, tarafından “daimî olma yeteneği” olarak adlandırılan “Sürdürülebilir Gelişme” terimi ilk olarak 1987 yılında yapılan Çevre ve Gelişme Dünya Komisyonundaki “Brundtland Raporu”nda gündeme gelmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı ekonomik, çevresel ve sosyal başlıklarından oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Sürdürülebilirlik Kavramının Üç Boyutlu

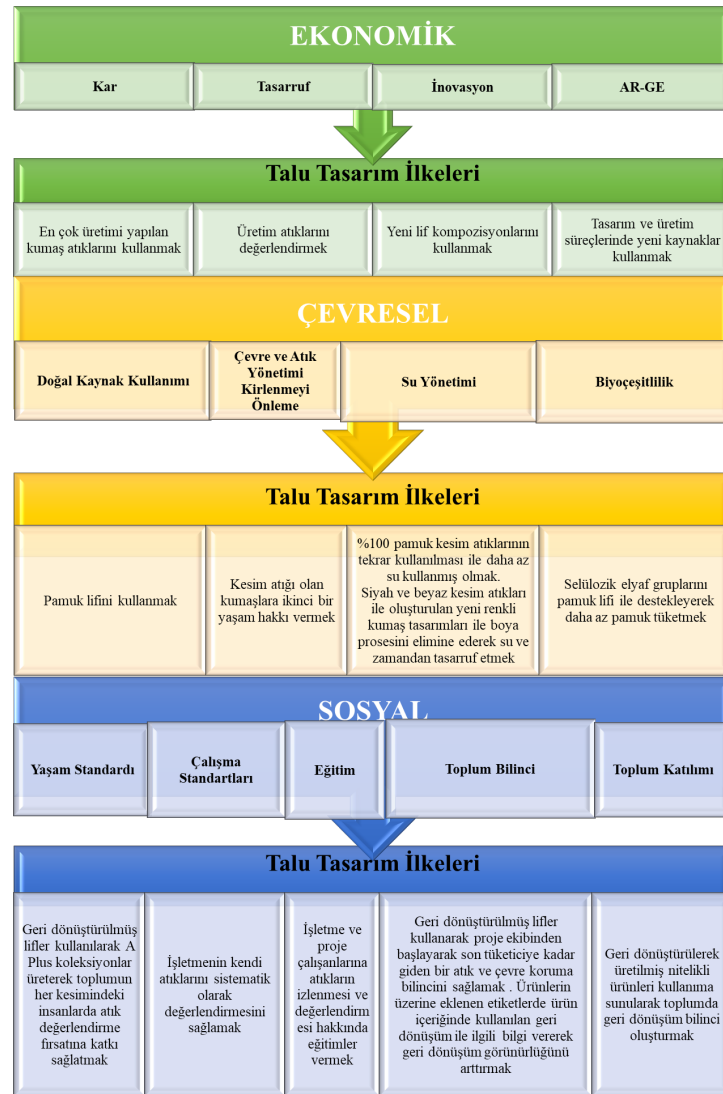
Ekonomik: Ekonomik olarak sürdürülebilir bir sistemin, mal ve hizmetlerini süregelen esaslara dayanarak üretebilmesi beklenmektedir. Devletlerin iç ve dış borçlarını yönetilebilirliğini sürdürebilmesi, tarımsal ve endüstriyel üretime zarar veren sektörel dengesizliklerden sakınması için gerekli tedbirleri alacak uzun vadeli planlarının olması gerekmektedir.

Sosyal: Sosyal olarak sürdürülebilir bir sistemin kurulabilmesi için her konuda eşit dağılım sağlanması gerekmektedir. Sağlık ve eğitim başta olmak üzere cinsiyet eşitliği, politik sorumluluk ile toplumsal katılımı içeren sosyal hizmetlerin yeterli düzeyde gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

Çevresel: Çevresel olarak sürdürülebilir bir sistemin temini için de tüm kaynakların dengeli olarak kullanılmasının sağlanması gerekmektedir. Mevcut yenilenebilir sistemlerin kullanımını yaygınlaştıracak çevresel yatırım fonksiyonlarına yönelinmelidir.

Sürdürülebilirlik kapsamında yer alan biyolojik çeşitlilik, atmosferik dengeyi sağlayan tüm ekosistemin işlevlerinin korunmasını sağlamalıdır. Sürdürülebilir kalkınmanın temel amacı günümüzden başlayıp geleceğe uzanan tüm toplumlarda sürdürülebilir refah ortamlarının sağlanmasıdır (Sen & Gürel, 2021).

Sürdürülebilir kalkınmanın ölçülmesi için bir çerçeve oluşturmak, refahın zaman içerisinde süreklilik göstermesini sağlamak, farklı bileşenleriyle zenginliklerin yenilenmesini ya da korunmasını sağlamak gerekir. Sürdürülebilir gelişme gelecek neslin ihtiyaçlarını karşılama yetisine zarar vermeden günümüzdeki ihtiyaçları karşılayabilen gelişmedir (Kılıç, 2013).



Şekil 2: Sürdürülebilirlik İlkeleri-Talu Tasarım Proje Eşleşmesi

Bu proje, sürdürülebilirlik kavramının üç temel ilkesi dikkate alınarak planlanmıştır. Proje, Talu Tekstil bünyesinde %100 pamuk siyah ve beyaz kumaşlardan üretilen ürünlerin kesim atıklarına ekonomik bir değer kazandırılması ekseninde kurgulanmaktadır. Projede, kesim atıklarının geri dönüştürülmesiyle elde edilen ipliklerle tasarlanan yedi farklı kumaş yapısı ile unisex giysi koleksiyonu hazırlanmıştır. Hazırlanan unisex koleksiyonda kullanılan kumaşlar ayrıca renklendirilmemiştir. Kumaşların renklendirilmesinde dönüştürülen kumaşların mevcut renkleri dikkate alınarak, boyada kullanılan su israfının ve kimyasal kullanımının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Sürdürülebilirlik çerçevesinde tasarlanan kumaşlarla hazırlanan koleksiyonda beden aralıkları S-M ve L-XL olmak üzere toplam iki beden aralıklarında sınırlandırılarak %50 verimlilik sağlanmıştır. Unisex olarak hazırlanan koleksiyonun model formlarında ise olabildiğince pastel verimliliği düşünülerek modeller tasarlanmış ve tekrardan oluşabilecek kesim fireleri minimuma indirgenerek daha çevreci bir koleksiyon hazırlanmıştır. Sürdürülebilirliğin her bir ilkesi ile projenin faaliyetlerinin eşleştirilmesi Şekil 2’de verilmiştir.

Proje Konusunu Belirleyen İhtiyaçlar

Doğum, ölüm ve göç edenlerin sayısına göre sürekli bölgesel farklılık gösteren Dünya nüfusu sürekli artış göstermektedir. 2023 Haziran ayında dünya nüfusunun 8 milyara çok yaklaştığı görülmektedir.

Bu sayının 2050 yılında 10 milyara, 2100 yılında ise 20 milyara ulaşacağı öngörülmektedir. Günümüzde insanlar temel ihtiyaçların başında gelen suyu sağlayan kaynakların giderek azalması çok önemli bir sorun olarak görülmektedir. Bu sorun giderek daha vahim hale gelmektedir.

Son yıllarda Özbekistan ve Türkmenistan sınırları içinde bulunan Asya’nın en büyük, Dünya’nın 4. büyük gölü olan Aral gölünün aşırı sulama nedeniyle eski yüzölçümünün %90’ı kurumuştur. Kuraklıkta, her iki ülkede de pamuk ekim alanlarının çok olmasının katkısı oldukça fazladır.

Özellikle su gibi doğal kaynakların üretimden tüketime kadar daha verimli kullanılmasını sağlayacak yöntemler geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Pamuklu tekstil ürünlerinin doğal pamuk kullanılarak üretilmesi ise dünya yer altı ve yer üstü su kaynaklarının azalmasına yol açılmaktadır.

Kullanıcı öncesi ya da sonrası oluşan tekstil atıkları başka üretim süreçlerine girdi sağlayabileceği gibi, tekstil dışı üretim süreçlerinin atıkları da tekstil üretimine katkı sağlayabilmektedir. Tekstilde geri dönüşüm, literatürde çeşitli sınıflandırmalarla açıklanmaktadır. Geri dönüşüm sınıflandırmasına göre yapılan uygulama çeşitliliğinin yer aldığı sınıflandırma Şekil 3’de, Tekstil Sektöründe malzeme bazında geri dönüşüm sınıflandırması da Şekil 4’de verilmiştir (BEBKA 2021).

Geri Dönüşüm Sınıflandırması	Uygulamalar
Geri dönüşümde uygulanan teknolojiye (yönteme) göre sınıflandırma	Mekanik geri dönüşüm, kimyasal geri dönüşüm ve termal geri dönüşüm
Elde edilen malzemenin ayrıştırılma derecesine göre sınıflandırma	Elyaf geri dönüşümü, polimer/oligomer geri dönüşümü, monomer geri dönüşümü

Şekil 3: Tekstil Sektöründe Geri Dönüşüm Sınıflandırması ve Uygulamalar

Geri Dönüştürülen Malzeme	Elde Edilen Malzemenin Durumu	Sınıflandırma
Giysi, kumaş	Kumaş orijinal haliyle korunmuş	Kumaş geri dönüşümü
Kumaş	Lifler orijinal haliyle korunmuş	Elyaf geri dönüşümü
Elyaf	Polimerler/oligomerler orijinal haliyle korunmuş	Polimer/oligomer geri dönüşümü
Polimer/oligomer	Yalnız monomerler korunmuş	Monomer geri dönüşümü

Şekil 4: Tekstil Sektöründe Malzeme Bazında Geri Dönüşüm Sınıflandırması

Tekstil ve moda endüstrisinin sürdürülebilirlik konudaki sorumlulukları büyüktür. İlk bakışta moda ile sürdürülebilirlik kavramları birbiriyle örtüşmeyen iki konu gibi görülmektedir (Odabaşı, 2016).

Birbirine zıt iki eylemin bir araya gelerek oluşturduğu sürdürülebilir moda eylemi; doğayı korurken en güncel tarzı da benimsetmektedir. Çevrecileri ve moda düşkünlerini aynı kümede buluşturan sürdürülebilir moda her iki kavrama da hizmet etmektedir (Kuran, 2020).

Sürdürülebilirlik kavramı yaşamın her alana yaygınlaşırken moda endüstrisinde liften tedarik zincirine uzanan tüm üretim süreçlerinde etik ve çevresel duyarlılığın oluşmasını da sağlamaktadır. Çevre farkındalığı, tüketicilerin markalardan sürdürülebilir/ekolojik ürünler üretmelerini beklemelerine yol açmaktadır. Artık moda tasarımında sürdürülebilirlik kavramı doğrultusunda ekolojik malzeme, etik sorumluluk, tekrar kullanım, sıfır atık ve geri dönüşüm ifadeleri sıklıkla yer almaktadır. Yakın geçmişte bu kavramlara tasarımcıların yaratıcılıklarını ortaya koydukları katma değeri yüksek ürünlerin ortaya çıktığı ileri dönüşüm de eklenmiştir.

Hazır giyim sektöründe hem kullanıcı öncesi hem kullanıcı sonrası atık ortaya çıkmaktadır. Giysi tasarımcıları da, tüketimin kısır döngüsü içinde atıkların oluşturduğu çevresel tahribatı önlemek için farklı çözümler geliştirerek yeni nesil giysiler oluşturmaktadırlar. Kullanıcı öncesi ve kullanıcı sonrası sıfır atık giysi tasarımı yöntemleri hızlı modanın döngüsüne alternatif üretim yöntemleri olarak sürdürülebilir moda tasarımı anlayışıyla yeni tasarım ve sistemsel çözüm önerilerinin geliştirilmesine fırsat tanımaktadır. Bu yöntemlerin kullanımı ile hem üretim sürecinde atık azaltmak hem kullanımı sonlanmış giyim ürünlerini yeniden kazanmak hem de kullan at ürün yaklaşımının dışında bir sistem geliştirmek gibi amaçlar öne çıkmaktadır (Bursalıgil, 2019),

Kullanıcı öncesi sıfır atık giysi tasarımı, geride çok az ya da hiç tekstil artığı bırakmadan bir giysinin oluşturulması prensibine dayanmaktadır ve en yaygın olanı sıfır atık kalıp tasarımıdır. Sıfır atık kalıp tasarımı (Zero Waste Pattern Cutting ZWPC) postal verimliliğini en yüksek oranda kullanacak şekilde kalıp tasarımlarının kurgulanmasıdır (Bursalıgil, 2019),

Projenin hedef noktası, üretim süreçleri içinde sürdürülebilirlik konusunda çevreye katkı sağlayacak çözümler üretmektir. Talu Tekstil, geleceği bugünden oluşturmak gerektiği bilinciyle, yeni neslin ihtiyaçlarını gelecek nesillerin ihtiyaçlarından ödün vermeden karşılanmasına yönelik projelerle koleksiyonlarını oluşturarak topluma değer katmaya devam etmektedir. Bu süreçte de hem üretim kesim atıklarından çıkan fireleri, yeniden kullanılabilir ham maddeler haline dönüştürerek hem de postal verimliliği dikkate alınarak tasarlanan çevreci bir unisex giysi koleksiyonu hazırlamıştır.

Proje Kapsamında Yapılan Faaliyetler

Projenin kapsamında yapılan faaliyetler 6 bölümden oluşmaktadır (Şekil 5). Bu faaliyetlerin birinci bölümünde, sezon tasarım fikirleri yer almaktadır. Bu fikirler oluşturulurken WGSN sezon trendleri, markaların ve tasarımcıların hazırladığı güncel sezon koleksiyonları, sosyal medya ve moda dergileri gibi çeşitli moda kaynakları incelenerek sezon trend analizleri yapılmıştır. Belirlenen hedef kitle için yapılan trend analizleri doğrultusunda koleksiyonda kullanılacak sezon renkleri belirlenmiş ve yapılacak koleksiyon modellerine karar verilmiştir.

Bu faaliyetlerin ikinci bölümünde, koleksiyonda kullanılacak malzemeler yer almaktadır. Koleksiyonu oluşturan tasarımlarda kullanılacak olan kumaşlarda sürdürülebilirlik ilkesi göz önünde bulundurulmuştur. Bunun için Talu işletmesi bünyesinde kullanılan %100 pamuk içerikli siyah ve beyaz süprem kumaş ile gerçekleştirilen üretimlerin kesim atıkları değerlendirilmiştir.

İşletme bünyesinde oluşturulan atık toplama alanlarında ayrı ayrı biriktirilen %100 pamuk siyah ve beyaz süprem kumaşlar bu konuda oldukça deneyimli olan Gama Recycle Elyaf ve İplik işletmesine gönderilerek iplik haline dönüştürülmüştür. %20 Talu İşletmesinin kesim atıklarından geri dönüştürülen elyaf ile %80 ham pamuk elyafının karıştırılmasıyla elde edilen yeni karışımdan Ne 20/1 ring iplik elde edilmiştir. İpliklerin renklerinin ekru ve gri melanj olarak iki farklı renkte olması tercih edilmiştir. Hazırlanan kumaş yapılarında işletmenin kendi imalat kesim atıklarından elde edilen siyah ve ham süprem kumaş atıkları belirli karışım oranlarında birleştirilerek gri melanj renk elde edilmiştir. Bu şekilde koleksiyondaki tasarımların renklendirilmesinde ekstra bir boyama işlemi gerçekleştirilerek, doğaya verilen zarar minimum seviyeye indirilmiş ve sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda hareket edilmiştir. Elde edilen ipliklerden de yedi farklı ana kumaş konstrüksiyonu ile koleksiyonun tamamlayıcısı olarak ribana kumaşı üretilmiştir.

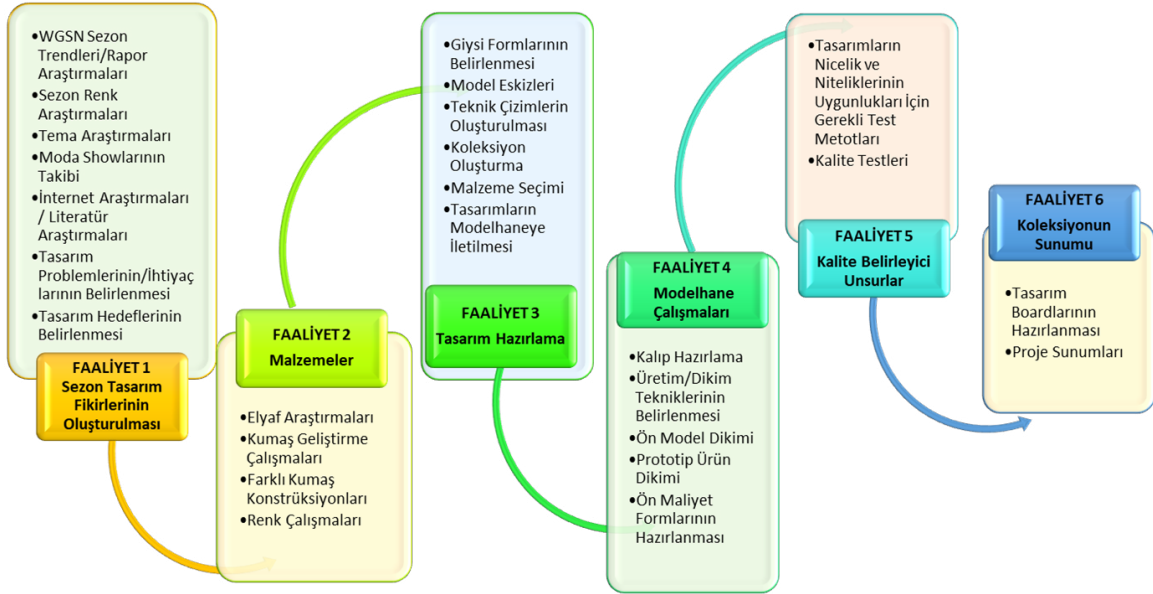
Bu faaliyetlerin üçüncü bölümünde, koleksiyon tasarımları hazırlanmıştır. Bu tasarımlar hazırlanmadan önce ilk olarak koleksiyon planlaması yapılmıştır. Koleksiyon planlaması yapılırken koleksiyonun içeriğindeki ürün sayısına ve bu ürünlerin hangi gruplarda dağılım göstereceğine karar verilmiştir. Verilen karar neticesinde, yapılan trend araştırmaları doğrultusunda belirlenen hedef kitleye uygun giysi formları belirlenmiş ve model eskizleri yapılmıştır. Yapılan her model için sonrasında teknik çizim dosyaları oluşturulmuştur. Hazırlanan teknik çizimler, model kalıplarının çıkarılması için Modelhane bölümüne teslim edilmiştir.

Faaliyetlerin dördüncü bölümünde, Modelhane çalışmaları yer almaktadır. Modelhaneye teslim edilen modellerin kalıpları çıktıktan sonra modeller gerekli tüm aksesuarları ile birlikte dikimhane bölümüne teslim edilmektedir. Modelhane bölümünde proto numunesi gerçekleşen ürünün cansız manken üzerinde provası, gerekli görüldüğü takdirde de model üzerinde revize işlemi gerçekleştirilmiştir. Ürün tamamen sunuma hazır hale geldiğinde ise maliyet hesaplamasının yapılabilmesi için üründe kullanılan tüm materyallere ait örneklerin, nereden temin edildiklerinin bilgisinin yer aldığı ve ürünün teknik çiziminin bulunduğu bir dosya hazırlanmıştır.

Beşinci bölümünde, tasarımda kullanılan kumaşların temel özelliklerini karşılama derecelerinin belirlenmesi amacıyla kalite belirleyici unsurlar test edilmiştir. Tüm detayları ile müşteriye hazır hale gelen koleksiyon numunesi üzerinde kalite belirleyici unsurlarını denetleyebilmek için uluslararası geçerliliği olan Ekoteks Laboratuvar ve Gözetim Hizmetlerinde çeşitli testler yapılmıştır. Testler, işletmenin atıklarından dönüştürülen Ne 20/1 ring %20 recycle cotton %80 virgin cotton içerikli ham süprem kumaş ile aynı özelliklere sahip Ne 20/1 ring %100 cotton içerikli ham süprem kumaşlarına uygulanmıştır.

Bu karşılaştırma ile geri dönüştürülerek üretilen yeni kumaşlar ile geleneksel olarak üretilen kumaşların kalite özellikleri açısından farklılıkları ortaya konmaktadır. Kumaşlara haslık ve fiziksel olmak üzere 2 tür test uygulanmıştır. Bunlar; sürtme haslığı, ter haslığı, patlama mukavemeti, boncuklaşma dayanımı, yıkama sonrası boyutsal değişim ve yıkama sonrası dönme testleridir.

Faaliyetlerin altıncı ve son bölümünde koleksiyon sunuma hazırlanmıştır. Sunum için öncelikli olarak koleksiyon çizimlerinin, hikâye panosunun, kullanılan kumaş ve materyal örneklerinin bulunduğu boardlar hazırlanmış ve bu boardlar yardımı ile koleksiyon proje sunumu gerçekleştirilmiştir.

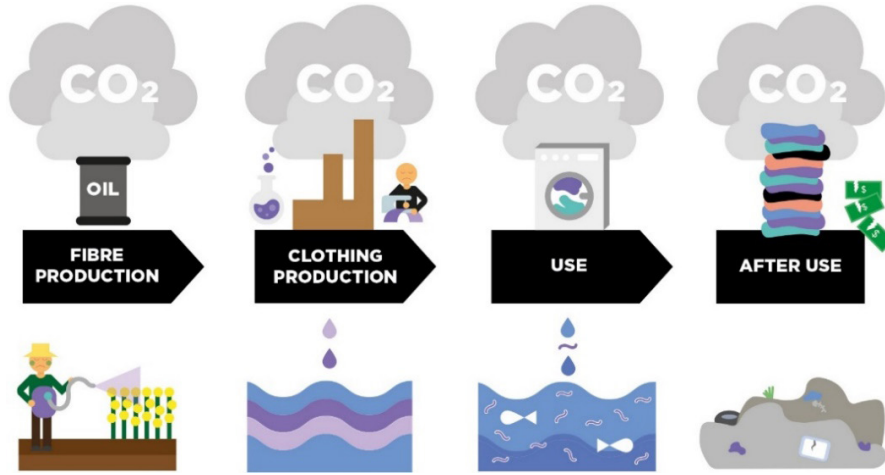


Şekil 5: Proje Faaliyetleri

Projenin Yenilikçi Yönü ve Tasarım Niteliği

Tekstil sektörü, petrol sektörünün ardından dünyada en çok çevresel kirliliğe yol açan sektördür. Pamuk lifi de tekstil endüstrisinde çok fazla kullanılan lifler arasında yer almaktadır. Tekstil ve moda sektöründe çok önemli bir hammadde olan pamuk, üretim ve işleme süreçleri açısından yüksek enerji ve su kullanımı gerektirmesi ile üretim süreçleri sırasında çevre kirliliği oluşturmasıyla ve geri dönüştürülmemesiyle sürdürülebilirlik açısından sorunlu olarak görülüp son yıllarda kullanılmaması tercih edilmektedir. Ellen Mac Arthur Foundation tarafından hazırlanan aşağıdaki şema (Şekil 6), tekstil sektöründeki üretim ve tüketim aşamalarının çevresel zararlarını en basit şekliyle aktarmaktadır (Ellen Mac Arthur Foundation, 2017).

Londra Sürdürülebilirlik Borsası (London Sustainability Exchange), 2018'de Londra Tekstil Forumunda yaptığı bir açıklama ile pamuğun dünya tarım ürünleri içindeki payının %2,5 olduğunu belirtmiştir. Tüm dünyada kullanılan kimyasalların %16'sı pamuk üretiminde kullanıldığını ve genetiği değiştirilmiş (GDO) tarımsal ürün sıralamasında pamuk lifinin dördüncü sırada yer aldığını belirtmektedir. 1 kilogram pamuk üretimi için 10 ile 20 bin litre arasında değişen miktarda su gerekirken bir kilogram pamuk ile yaklaşık olarak iki adet kot pantolon üretilebilmektedir. Bu durum fayda maliyet açısından ters bir durumu ortaya koymaktadır.



Şekil 6: Çevresel Etkileri Bakımından Tekstil Sektöründe Üretim ve Tüketim Aşamaları

Bu projenin çözüm ortaklarından biri olan Gama Recycle Sürdürülebilir Teknolojiler A.Ş.'nin de belirttiği gibi tekstil endüstrisinin üretimlerinden kaynaklanan su kirliliği, toplam su kirliliğinin %20'sine karşılık gelmektedir. Tekstil sektöründe pamuk lifinin kullanımı su kullanımını, CO₂ salınımını ve tarım alanı ihtiyacını hızla arttırmaktadır (GAMA Recycle, 2022).

Talu Tasarım Merkezi, hem Talu Tekstil İşletmesi bünyesindeki tekstil atıklarını, hem de pamuk kullanımının beraberinde getirdiği bu zararları minimuma indirmek amacıyla kesim atıklarından çıkan fireleri geri dönüştürerek yeniden kullanılabilir ham maddeler haline getirip tekrardan üretim sürecine kazandırarak çevreci bir unisex giysi koleksiyonu hazırlamıştır.

İşletmelerin sürdürülebilirliğe yönelik politikalar geliştirebilmeleri ve gerçekleştirebilmeleri için öncelikle gerekli organizasyonel yapılarını oluşturmaları gerekmektedir. Bu yapıyla beraber hem iç hem de dış paydaşlarıyla kuracakları etkileşim ile sürdürülebilirlik konusuna toplumsal farkındalık ve duyarlılık artıracaktır. Bu nedenle tekstil ve hazır giyim işletmelerinde üretim, insan ve atık ekolojisi çerçevesinde oluşturulan farklı ekiplerin yapacakları çalışmalar sadece üretici açısından değil, tüketici farkındalığını oluşturmak ve bilinçlendirmek açısından da büyük önem taşımaktadır (Koca 2022)

Genellikle üreticiler, kesim atıklarından çıkan fireleri bir yararı olmaması, değersiz görülmesi ve buldukları ortamda yer işgal etmeleri gibi nedenlerle işletmeden uzaklaştırılmak istemektedir. Uzaklaştırma işinin kontrolsüz gerçekleşmesi, atığın ekonomik değerini tamamen kaybetmesine ve önemli bir çevre sorunu haline dönüşmesine sebep olmaktadır. Günümüzde üretim ve tüketim zinciri içerisinde ortaya çıkan malzemelerin çevresel sorunlara yol açmaması ve ekonomik geri dönüşler sağlayabilmesi için sistemli olarak kontrol edilmesi ve yönetimi gerekmektedir. Talu Tasarım Merkezinde Talu Tekstil bünyesindeki kesim atıklarını kontrollü bir şekilde toparlayabilmek adına atık toplama prosedürü hazırlanmıştır. Bu prosedür doğrultusunda hazırlanan öğretici afişler kesim alanlarına yerleştirilerek postal kesimci elemanları bilgilendirilmiştir. Asılan öğretici afişler doğrultusunda siyah ve beyaz renkte, %100 pamuk içerikli kesim atıkları kumaş yapıları ayırt edilmeksizin ayrılmıştır. Ayrılan kesim atıklarından kalan fireler tartılıp, tartılan miktar kesim füyüne işlendikten sonra belirlenen atık toplama alanlarında dönüştürülmek üzere toplanmıştır. Geri dönüşüm için renk başına gerekli minimum kilogramlar toplandıktan sonra atıklar dönüşüm için anlaşılabilir GAMA Recycle tesislerine teslim edilmiştir. GAMA Recycle aldığı atıkları parçalayıp yeni lif kompozisyonlarında harmanlayıp iplik haline getirmiştir.

Geri dönüşümde; %20 oranında Talu Tekstil'in %100 pamuk içerikli kesim atıkları, %80 oranında ham pamuk ile karıştırılarak Ne 20/1 ekru iplikler elde edilmiştir. Gri Melanj iplikler elde edilirken; %20 oranında Talu Tekstil %100 pamuk siyah kesim fireleri ile %80 oranında ham renkte konvansiyonel pamuk karıştırılmıştır. Melanj ipliklerin renk kompozisyonları mevcut siyah ve beyaz geri dönüşüm lif grubuna ham konvansiyonel pamuk lifinin karıştırılması ile elde edilmiştir.

Pamuklu tekstil atıklarının geri dönüştürülerek kullanıldığı giysi üretim yöntemlerinde, tarladan başlayarak üretim sonuna kadar kullanılan tüm kimyasalların yaratacağı zararın azaltılmasının yanında su israfının da azaltılması sağlanmaktadır. Pamuk ekimi ile başlayan zirai prosesler ile hasat, kurutma, temizleme, presleme gibi yüksek enerjili adımlar içeren çırçırılama işlemi de yöntem ile önlenmektedir. Ayrıca, boyama işlemi de gerekmediğinden su, boya, islatma maddeleri, yumuşatıcı ve diğer kimyasalların kullanımı da önlenmiş olmaktadır (Turrillas ve Guardia, 2017).

Projede Kullanılan Kumaş Konstrüksiyonları

Bu projede; Talu Tekstil bünyesindeki kesim atıklarının geri dönüştürülmesiyle elde edilen ipliklerin kullanıldığı doğa dostu kumaşlar ile unisex bir giysi koleksiyonu hazırlanmıştır.

Proje için elde edilen ekru ve gri melanj olmak üzere iki farklı renkte Ne 20/1 ipliklerle süprem, waffle, interlok, arkası diyagonal şardonlu üç iplik, arka görüntüsü farklı renkte üç iplik, iki iplik ve ribana kumaş yapıları tasarlanmıştır. Tasarlanan kumaş yapıları arasında ön-arka yüzü farklı renkte üç iplik kumaş tasarlanırken, bir kumaştan iki farklı model yapılması ya da tasarlanan ürünün çift taraflı olarak giyilebilmesi gibi detaylar düşünülmüş ve katma değeri yüksek ürünler elde edilmiştir. Liftten-ipliğe, iplikten-kumaşa, kumaştan da giysi tasarımına kadar yapılan her bir tasarım, unisex giysi koleksiyonunun yapı taşlarını oluşturmaktadır.

Koleksiyon hazırlanırken geri dönüşümden elde edilen ekru ve gri melanj renkleri kullanılarak ekstra boyar madde için kullanılan su ve kimyasal kullanımının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Hazırlanan koleksiyon modellerinin tasarımlarında da pastel verimlilikleri göz önünde bulundurularak koleksiyona yön verilmiştir. Oluşturulan koleksiyon modellerinde hem erkek hem de kadınların ortak kullanabileceği formlar tercih edilmiştir. Hazırlanan modellerin üretim beden aralıklarının S-M ve L-XL olarak üretilmesiyle de pastel verimlilik oranının artırılması hedeflenmiştir. Hazırlanan koleksiyon bütünsel olarak incelendiğinde elde edilen kumaşların, koleksiyon renklerinin, oluşturulan tasarımların ve üretim beden aralıklarının tamamen çevreci bir yaklaşımla oluşturulduğu görülmektedir.

Talu Tasarım Merkezi, kesim firelerinin geri dönüştürülmesiyle elde edilen faydalar ile projenin performans değerlendirmesi Benchmark (Kıyaslama) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. (*Benchmark, bir ürünün spesifik metrikler kullanılarak kullanıcı deneyiminin değerlendirilmesi veya piyasadaki benzer ürünlerle karşılaştırılması için uygulanan bir tekniktir.*)

Proje kapsamında yapılan testler (Tablo 1), **uluslararası geçerliliği olan, bağımsız bir laboratuvar** olma özelliğine sahip EKOTEKS Laboratuvar ve Gözetim Hizmetleri AŞ tarafından yapılmıştır.

HASLIK TESTLERİ	1) Sürtme Haslığı ISO 105 X12:2016 (EKOTEKS)
	2) Ter Haslığı ISO 105 E04:2013 (EKOTEKS)
FİZİKSEL TESTLER	1) Patlama Mukavemeti ISO 13938-2:2019 (EKOTEKS)
	2) Boncuklaşma Dayanımı ISO 12945-2:2020 (EKOTEKS)
	3) Yıkama Sonrası Boyutsal Değişim ISO 6330:2021 (EKOTEKS)
	4) Yıkama Sonrası Dönme EKOTEKS 3 (EKOTEKS)

Tablo 1: Kumaşlara Uygulanan Testler

Bu projede 7 farklı kumaş yapısı tasarlanmıştır. Bunlardan biri de süprem kumaşıdır. Kesim öncesindeki üretimlerde kullanılan kumaşlar da süprem kumaşıdır. Projenin de temel karşılaştırma eksenini süprem kumaşlar üzerinden kurgulanmıştır. Süprem kumaştan beklenen temel performans kriterleri proje öncesi ve sonrası kumaşlara uygulanıp sonuçları karşılaştırılmıştır. Belirlenen performans kriterleri ve ilgili testler Tablo 2’de verilmiştir.

Kumaş No	ECOTEKS	TALU	İp No (Ne)	Kumaş	Lif Cinsi	Ağırlık (g/m ²)
1	0648257 Süprem Ekru	Süprem Ekru Kıyas	20/1	Ham yıkamalı süprem	%100 Pamuk	210
2	K230065-1 yıkamalı Jersey	Recycle Süprem Ekru	20/1	Ham yıkamalı süprem	% 20 Recycle Pamuk + % 80 Virgin pamuk	192
3	K230066-1 yıkamalı Jersey	Recycle Süprem Ekru	20/1	Ham yıkamalı gri melanj süprem	%20 Recycle Pamuk + % 80 Virgin pamuk	

Tablo 2: Testleri Yapılan Kumaşların Özellikleri

Yapılan testlerin ilk grubunu haslık testleri oluşturmaktadır. Sürtme ve Ter Haslığı bu koleksiyon için yapılması planlanan Haslık Testlerindedir.

Sürtme Haslık sonuçları (Tablo 3), haslık test sonuçları skalasına (Tablo 5), göre değerlendirildiğinde hem %100 Pamuk süprem (kıyas) kumaşına hem de %20 Recycle Pamuk + %80 Virgin pamuk kompozisyonlu iplikten üretilmiş her iki kumaşa uygulanan kuru ve yaş sürtme işlemleri sonunda kumaşlarının etkilenme derecelerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Kumaş No	Sürtme Haslığı (ISO 105 X12:2016)		
	Kuru	Yaş	Açıklama
1	4-5	4-5	Toplam belirsizlik \pm %0,5
2	4-5	4-5	Toplam belirsizlik \pm %0,5
3	4-5	4-5	Toplam belirsizlik \pm %0,5

Tablo 3: Kumaşlara Yapılan Haslık Testleri 1 (Sürtme Haslığı)

Ter Haslığı sonuçları (Tablo 4), haslık test sonuçları skalasına (Tablo 5), göre değerlendirildiğinde üç kumaşa ait tüm sonuçların aynı olduğu görülmüştür. Hem lekelenme hem de renk değişimleri neredeyse yok derecesinde sonuçlanmıştır.

Kumaş No	Ter Haslığı (ISO 105 E04:2013)															
	Renk Değişimi		Lekeleme													Açıklama
			Asetat		Pamuk		Naylon 6,6		Polyester		Akrilik		Yün			
	Asidik	Alkali	Asidik	Alkali	Asidik	Alkali	Asidik	Alkali	Asidik	Alkali	Asidik	Alkali	Asidik	Alkali		
1	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	
2	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	Toplam belirsizlik \pm % 0,5
3	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	Toplam belirsizlik \pm % 0,5

Tablo 4: Kumaşlara Yapılan Haslık Testleri 2 (Ter Haslığı)

RENK HASLIĞI DEĞERLENDİRME			
	RENK DEĞİŞİMİ		LEKELEME
5	Değişim yok	5	Lekeleme yok
4	Az değişmiş	4	Az lekelenmiş
3	Fark edilebilir derecede değişmiş	3	Fark edilebilir derecede lekelenmiş
2	Çok değişmiş	2	Çok lekelenmiş
1	Çok fazla değişmiş	1	Çok fazla lekelenmiş

Tablo 5: Haslık Test Sonuçlarının Değerlendirme Skalası

Yapılan testlerin ikinci grubunda yer alan fiziksel testler; Patlama Mukavemeti, Boncuklaşma, Yıkama Sonrası Boyutsal Değişim ve Yıkama Sonrası Dönme testlerinden oluşmaktadır.

Fiziksel Testlerden Patlatma Mukavemeti (Tablo 6) sonuçları patlatma mukavemeti test sonuçları skalasına (Tablo 8), göre değerlendirildiğinde gri melanj özellikli kumaşa ait tüm sonuçların ekru ve %100 pamuk kumaştan daha iyi olduğu görülmüştür.

Kumaş No	Patlama Mukavemeti (ISO 13938-2:2019)		
	Sonuç (kpa)	Şişirme Mesafesi	Açıklama
1	522,1	16,6	Toplam belirsizlik (kpa) için \pm % 15,4 Şişirme mesafesi için % 49
2	497,6	13,2	Toplam belirsizlik (kpa) için \pm % 15,4 Şişirme mesafesi için % 4,9
3	574,8	14,4	Toplam belirsizlik (kpa) için \pm % 15,4 Şişirme mesafesi için % 4,9

Tablo 6: Kumaşlara Yapılan Fiziksel Testler 1 (Patlatma Mukavemeti)

Fiziksel Testlerden olan Boncuklaşma Dayanımı (Tablo 7) sonuçları incelendiğinde hem Orijinal Numuneye hem de Yıkama Sonrası Numuneye Göre Değerlendirme patlatma mukavemeti test sonuçları skalasına (Tablo 8.), göre değerlendirildiğinde gri melanj özellikli kumaşa ait sonuçların hem ekru melanj hem de %100 pamuk kumaşa yakın olmakla beraber orta derecede tüylenme/boncuklaşma/matlaşma değerine daha yakın olduğu görülmüştür.

Kumaş No	Boncuklaşma Dayanımı (ISO 13938-2:2019)							
	Orijinal Numuneye Göre Değerlendirme				Yıkama Sonrası Numuneye Göre Değerlendirme			
	Devir Sayısı	Boncuklaşma	Tüylene	Matlaşma	Boncuklaşma	Tüylene	Matlaşma	Açıklama
1	7200	2	3-4	NA	2	3-4	NA	Toplam belirsizlik ± % 0,5
2	7200	2	3-4	NA	2	3-4	NA	Toplam belirsizlik ± % 0,5
3	7200	2-3	3-4	NA	2-3	3-4	NA	Toplam belirsizlik ± % 0,5

Tablo 7: Kumaşlara Yapılan Fiziksel Testleri 2 (Boncuklaşma Dayanımı)

BONCUKLAŞMA/TÜYLENME/MATLAŞMA DEĞERLENDİRMESİ	
5	Değişim yok
4	Yüzeyde az tüylene/boncuklaşma/matlaşma
3	Yüzeyde orta derecede tüylene/boncuklaşma/matlaşma
2	Yüzeyde belirgin tüylene/boncuklaşma/matlaşma
1	Yüzeyde yoğun tüylene/boncuklaşma/matlaşma

Tablo 8: Patlatma Mukavemeti Test Sonuçlarının Değerlendirme Skalası

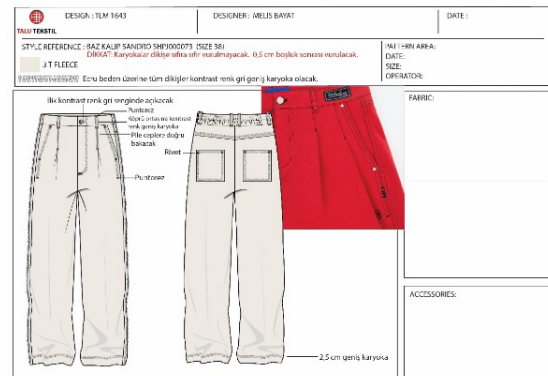
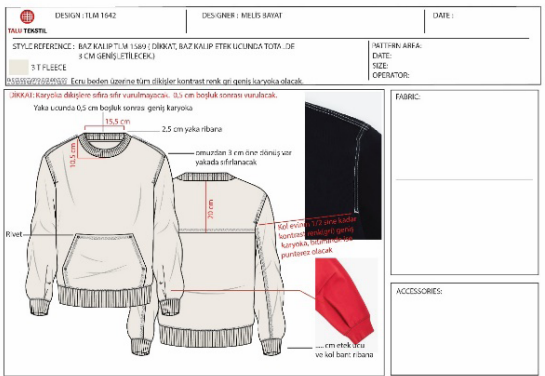
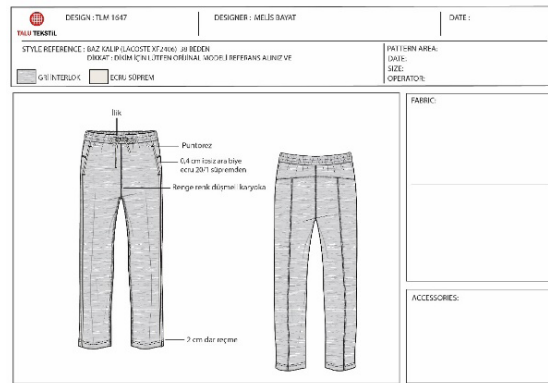
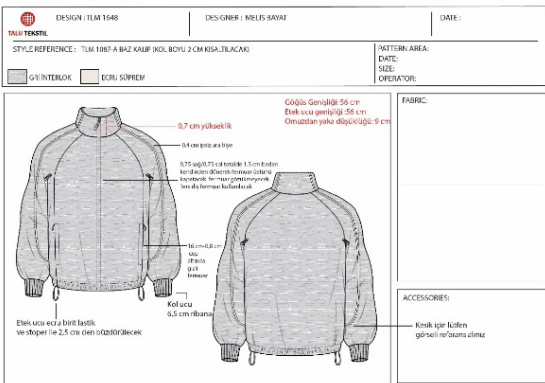
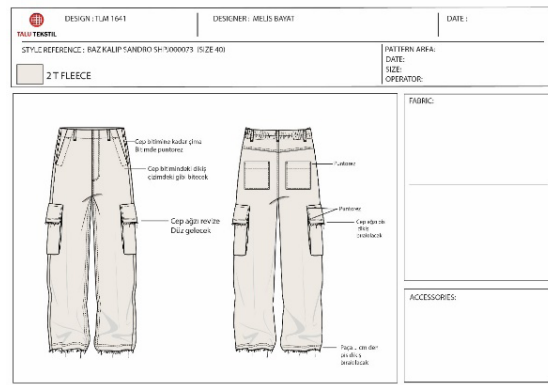
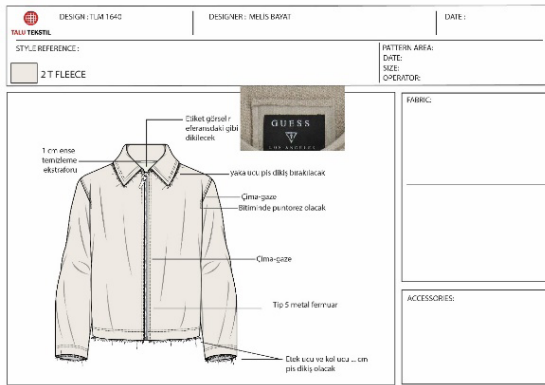
Kumaş No	Yıkama Sonrası Boyutsal Değişim (ISO 6330:2021)			Yıkama Sonrası Dönme		
	Sonuç (kpa)			Sonuç (kpa)		
	En	Boy	Açıklama	En	Boy	Açıklama
1	1,20%	-0,80%	Toplam belirsizlik +- % 11,6 Boy % 9,4	0,0%	0,0%	Toplam belirsizlik +- % 12,5
2	-2,10%	-0,30%	Toplam belirsizlik +- % 11,6 Boy % 9,4	0,0%	0,0%	Toplam belirsizlik +- % 12,5
3	-0,80%	0,80%	Toplam belirsizlik +- % 11,6 Boy % 9,4	0,0%	0,0%	Toplam belirsizlik +- % 12,5

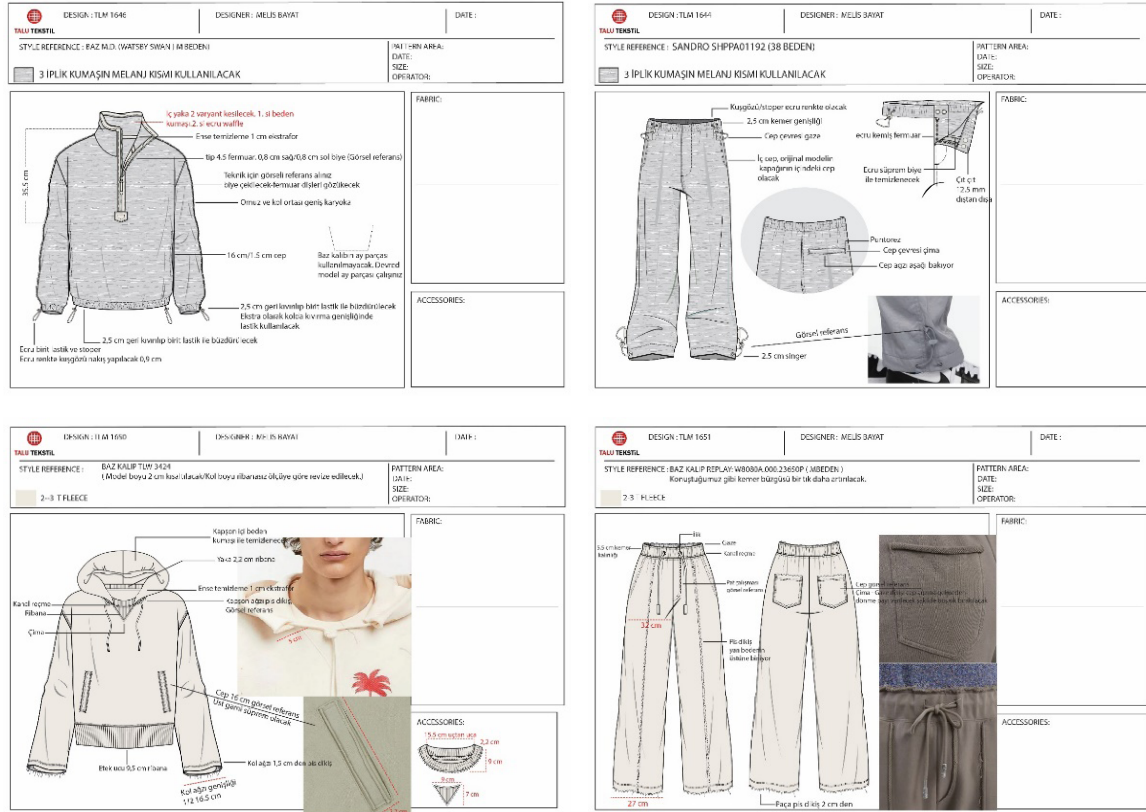
Tablo 9: Kumaşlara Yapılan Fiziksel Testleri 3 ve 4 (Yıkama Sonrası Boyutsal Değişim ve Yıkama Sonrası Dönme)

Fiziksel Testlerin 3. ve 4. Sırasında yer alan grubunda yer alan Yıkama Sonrası Boyutsal Değişim ile Yıkama Sonrası Dönme (Tablo 9) test sonuçlarına göre üç kumaşta da yıkama sonrası dönme görülmemiştir. Yıkama sonrası boyutsal değişimde de ekru melanjin eni yönünde diğerlerinden daha fazla dönme olduğu tüm kumaşlardaki boyutsal değişimin %0,30 ila %2,10 arasında değişim gösterdiği görülmüştür.

Geri Dönüşüm Unisex Giysi Koleksiyonu

Talu Tekstil Kesim Atıklarından Geri Dönüştürülerek Elde Edilen Kumaşların Kullanıldığı Unisex Giysi Tasarımı Projesi içinde yer alan “Geri Dönüşüm Unisex Giysi Koleksiyonu” toplamda 33 parça üründen oluşmaktadır. Yapılan koleksiyon planlaması dâhilinde bu ürünler kendi içlerinde çeşitli kategorilere ayrılmıştır. Bunlar; 1 ceket, 1 yelek, 1 kısa kollu hoodie, 6 uzun kollu hoodie, 2 fermuarlı hoodie, 1 tam boy fermuarlı yüksek yaka sweat, 2 yarım boy fermuarlı yüksek yaka sweat, 3 bisiklet yaka sweat, 2 rugby polo, 7 pantolon ve 6 t-shirt olmak üzere ürünler kendi içlerinde kategorilendirilmiştir. İşletme bünyesindeki siyah ve beyaz süprem kumaş kesim atıklarının dönüştürülmesiyle elde edilen kumaş yapıları ile hazırlanan recycle koleksiyonu 2023 Sonbahar-Kış sezonu için hazırlanmıştır. Koleksiyon tasarlanırken sürdürülebilirlik ilkesinin devamlılığı korunarak ürünlerin genç ve orta yaş grubu hem kadın ve hem de erkeklerin giyebileceği unisex bir koleksiyon hazırlanmıştır. Koleksiyonun tasarımlarından birkaçının model föyü Şekil 7’de yer almaktadır.





Şekil 7: Geri Dönüşüm Unisex Giysi Tasarımları

Sonuç

Bu projede, üretim sürecinde meydana gelen kesim atıkları Talu Tekstil bünyesinde ilk kez geri dönüştürülerek tekrardan üretim sürecine dâhil edilmiştir. Elde edilen yeni kumaş yapıları ile hazırlanan koleksiyonda da pastal verimlilik oranı maximum seviyede tutularak oluşan atık miktarı minimum seviyelerde tutulmuştur. Kesim atıklarını geri dönüştürerek çevresel sorunların azaltılması, ekonomik geri dönüşlerin alınması, atıkların tekrardan ham madde olarak tedarik zincirinde etkin rol alması ve çöp alanlarının genişlemesi önlenerek karbon salınımı da minimum seviyeye çekilmiştir.

Atıkların dönüştürülmesi ile elde edilen %20 recycle pamuk %80 pamuk içerikli, Ne 20/1 ipliklerle desteklenerek tasarlanan kumaş yapıları ile hazırlanan koleksiyon, sürdürülebilirlik çerçevesinde oluşturulan koleksiyonlara alternatif teşkil etmektedir. Hazırlanan bu sürdürülebilir koleksiyonun mevcut müşterin ihtiyaçlarına cevap vermesi ile proje sonucunda elde edilen katma değerli ürünlerin Talu Tekstil işletmesinin finansal kaynaklarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sürdürülebilirlik politikalarının her geçen gün daha da önem kazandığı günümüz dünyasında halen birçok hazır giyim firmasının atıklarını geri dönüşüm sürecine dâhil etmedikleri görülmektedir. Projenin yenilikçi yönü; Talu Tekstil işletmesinin sürdürülebilirlik politikası doğrultusunda malzeme içeriklerini bildiği kendi atıklarına ikinci bir hayat kazandırarak hazır giyim işletmelerindeki geri dönüşümlü ürün kullanım oranlarının artırılmasına katkı sağlamasıdır.

Yapılan araştırmalar neticesinde gerçekleştirilen proje konusu ile ilgili literatürde çeşitli araştırmaların yapıldığı görölmüştür. Talu Tekstil Tasarım Merkezi olarak projeye ilgili olarak kurulan sistematığın ve proje verilerinden elde edilen sonuçların makale ve bildiri olarak sunulması projenin önemli ıktılarındanır. Bu ıktıların gelecekte yapılması planlanan yeni akademik çalışmalara anlamlı katkılar sağlaması beklenmektedir.

Ciddi sorunlara neden olan bu kesim atıklarının geri dönüşüm tekniği ile tekrar kazanılması son yıllarda sürdürülebilirlik alanındaki konular arasında önem teşkil etmektedir. Tamamen sürdürülebilir materyallerle ve yöntemlerle oluşturulan hazır giyim koleksiyonları aynı zamanda tüketicilerin bilinçlenmesine de aracılık etmektedir. Bu tarz ürünleri satın alan tüketicilerin, arz-talep dengesinin yükselmesine katkıda bulunarak, toplumsal bilinci geliştirmeleri beklenmektedir. Bu projenin Talu Tekstil Tasarım Merkezinin güncel gelişmeleri takip ederek, mevcut durumdaki tüketici beklentilerini anlamaya ve bu beklentileri karşılamaya yönelik yenilikçi ürünler tasarlama konusundaki vizyonunu geliştirmesine de katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

Atığın oluşmadan tekrar tekstil üretim süreçlerine dâhil olarak ürün haline dönüşmesiyle ileri dönüşümün sağlanabildiğini ortaya koyan bu projenin benzer çalışmalar yapan işletmelerde, araştırmacılar ve tüketicilerde farkındalık yaratacağı beklenmektedir.

Kaynakça

- Bebka. (2021), “Bursa İli Tekstil Geri Dönüşüm Tesisi Ön Fizibilite Raporu”, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA)
- Bursalıgil, G. (2019). “Giysi Tasarımında Sıfır Atık Yöntemlerinin ve Uygulamalarının İncelenmesi”, International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art, Volume:4, Issue:7, June-July/Summer/2019.
- Kılıç, S. (2013). Giyim Sektöründeki Üretim Atıklarının Sürdürülebilir Moda Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi ve Örnek Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Koca, Emine ve Ünal, Nezla. (2022). “Tekstil ve Hazırgiyim İşletmelerinin Sürdürülebilirliğe Yönelik Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi: Denizli İli Örneėi”. Sanat ve İnsan Dergisi, 2022-6, 111-127.
- Kuran, Feyza. (2020). “Moda Markalarında Sürdürülebilirlik”, International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 6(31): 656-668.
- Odabaşı, Sanem. (2016). “Sürdürülebilir Moda Döngüsünde Moda Tasarımcısının Rolü”, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı.
- Sen, K. & Gürel, E. (2021). Tekstilde Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Esaslı Yenilikçi Hammaddeler Üzerine Bir Yaklaşım. The European Journal of Research and Development, 1(1), 4-15.
- Turrillas, F. A. Guardia, M. (2017). “Environmental Impact of Recover Cotton in Textile Industry”. Resources, Conservation and Recycling, 116, 107-115.

İnternet Kaynakları

- <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/usak-tekstil-geri-donusum-raporu-tgdr.PDF> (Eriřim: 28 Nisan 2022)
- <https://www.userspots.com/rehber/benchmarking-nedir-nasil-yapilir> (Eriřim: 9 Mayıs 2022)
- GAMA Recycle, 2022. <https://www.gamarecycle.com/> (Eriřim: 28 Nisan 2022)

Görsel Kaynaklar

Şekil 1: Sürdürülebilirlik Kavramının Üç Boyutu. İşgören. A.N. (2023). Kişisel çalışmalar.

Şekil 2: Sürdürülebilirlik İlkeleri-Talu Tasarım Proje Eşleştirmesi. Bayat. M. (2023). Proje çalışmaları.

Şekil 3: Tekstil Sektöründe Geri Dönüşüm Sınıflandırması ve Uygulamalar. İşgören. A.N. (2023). Kişisel çalışmalar.

Şekil 4: Tekstil Sektöründe Malzeme Bazında Geri Dönüşüm Sınıflandırması. İşgören. A.N. (2023). Kişisel çalışmalar.

Şekil 5: Sürdürülebilirlik İlkeleri-Talu Tasarım Proje Eşleştirmesi. İşgören. A.N. (2023). Kişisel çalışmalar.

Şekil 6: Çevresel Etkileri Bakımından Tekstil Sektöründe Üretim ve Tüketim Aşamaları (<https://createfashionbrand.com/carbon-footprint/>).

Şekil 7: Geri Dönüşüm Unisex Giysi Tasarımları. Bayat. M. (2023). Proje çalışmaları.