

T.C
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI

**DENİM ATIKLARINI KULLANARAK KOMPOZİT
BİSİKLET KASKI TASARIM VE ÜRETİMİNİN
GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seher TURGUT

Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Memik Bünyamin ÜZÜMCÜ
2.Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Burak SARI

GAZİANTEP
OCAK/2024

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI

Tezin Başlığı: Denim Atıklarını Kullanarak Kompozit Bisiklet Kaskı Tasarım ve Üretiminin Gerçekleştirilmesi
Adı ve Soyadı: Seher TURGUT
Tez Savunma Tarihi: 15/01/2024

Dr. Öğretim Üyesi Memik Bünyamin ÜZÜMCÜ danışmanlığında hazırlanan bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından oybirliği ile bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri: (Unvanı, Adı ve SOYADI)

İmzası

Prof Dr. Ebru ÇORUH (Jüri Başkanı)

Doç. Dr. Esin SARIOĞLU

Dr. Öğretim Üyesi Meral İŞLER

Dr. Öğretim Üyesi Burak SARI

Dr. Öğretim Üyesi M. Bünyamin ÜZÜMCÜ

Bu tezin gerekli şartları sağlayarak yukarıda belirtilen jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edildiğini onaylarım.

Prof. Dr. Ebru ÇORUH
Enstitü ASD Başkanı

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Mehmet SOĞUKÖMEROĞULLARI
SBE Müdürü

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza: _____

Adı ve Soyadı: Seher TURGUT

Öğrenci Numarası: 200056811016

Tezin Savunma Tarihi: 15.01.2024

ÖZET

DENİM ATIKLARINI KULLANARAK KOMPOZİT BİSİKLET KASKI TASARIM VE ÜRETİMİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

TURGUT, Seher

Yüksek Lisans Tezi,

Sanat ve Tasarım Ana Sanat Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi M. Bünyamin ÜZÜMCÜ

2.Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Burak Sarı

Aralık-2023, 56 Sayfa

Tekstil ürünlerinin kullanımları sonrasında oluşan atıkların yanı sıra, üretimlerinde ortaya çıkan atıkların da nasıl değerlendirileceğinin belirlenmesi, sürdürülebilirlik açısından önemli bir konudur. Sürdürülebilirlik odaklı bir yaklaşımla gerçekleştirilen bu tez çalışması, atık denim kumaşları yeniden kullanarak, kompozit bisikletçi kaskları üretmeyi amaçlamaktadır. Güvenlik, ergonomi ve kullanıcı konforu hususları göz önünde bulundurularak, farklı tasarım alternatifleri üzerinde çalışılmıştır. Seçilen tasarımlardan yola çıkılarak kalıplar oluşturulmuş, denim kumaş parçaları da elle serim yöntemiyle bu kalıplara yerleştirilmiştir. Kompozit malzeme kalıplara yerleştirildikten sonra uygun sıcaklık ve basınç altında şekillendirilmiştir. Bu süreç, atık denim kumaşların değerlendirilmesi ve geri dönüştürülmesi yoluyla sürdürülebilirlik odaklı bir üretim modeli sunmaktadır. Atık denim kumaşların, geri dönüşüm işlemlerine gerek kalmadan yeniden kullanmaları ve bunların bisiklet kaskları gibi katma değerli bir ürün kategorisinde değerlendirilmesi tez çalışmasının hem ekonomik hem de ekolojik yönünü ortaya koymaktadır. Çalışma, sürdürülebilir tasarım ve üretim konusunda örnek bir uygulama sunmaktadır. Bu araştırma, temelinde kask tasarımı ve üretimi olduğu için, konunun kaynağına bağlı olarak özgün bir ürün tasarımı yapıldığı çalışmanın özgünlüğünü göstermektedir. Çalışma içerisinde tasarım aşaması, kalıp oluşturma aşaması ve üretim işlemleri detaylı olarak aktarılmıştır.

Anahtar kelimeler: sürdürülebilirlik, tasarım, bisikletçi kaskı, kompozit, denim

ABSTRACT

DESIGN AND PRODUCTION OF COMPOSITE BICYCLE HELMET USING DENIM WASTES

TURGUT, Seher

Master Thesis,

Department of Art and Design

Thesis Supervisor: Asst. Prof. Dr. M. Bünyamin ÜZÜMCÜ

2nd Thesis Advisor: Asst. Prof. DrBurak Sari

December-2023, 56 Pages

In addition to the waste generated after the use of textile products, determining how to utilise the waste generated during their production is an important issue in terms of sustainability. This work, carried out with a sustainable approach, aims to produce composite bicycle helmets by reusing denim waste. Different design alternatives have been studied, taking into account safety, ergonomics and user comfort. Based on the selected designs, moulds were made and pieces of denim fabric were placed into these moulds using the hand lay-up method. After the composite material was placed in the moulds, it was shaped under appropriate temperature and pressure. The reuse of waste denim fabrics without the need for recycling processes and their utilisation in a value-added product category such as bicycle helmets reveals both the economic and ecological aspects of the thesis study. The study presents an exemplary practice in sustainable design and production. Since this research is based on helmet design and production, it shows the originality of the study in which an original product design is made depending on the source of the subject. The study details the design phase, the mould-making phase and the production processes.

Keywords: sustainability, design, cyclist helmet, composite, denim

ÖN SÖZ

Yüksek lisans öğrenimim sırasında çalışmalarımı yönlendiren, bilgi birikimini ve tecrübelerini benimle paylaşan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tez danışmanlarım Sn. Dr. Öğr. Üyesi M. Bünyamin ÜZÜMCÜ ve Sn. Dr. Öğr. Üyesi Burak SARI'ya,

Çalışma kapsamında prototip geliştirme aşamasında Gaziantep Bölgesel Endüstriyel Tasarım ve Hibrit Modelleme Merkezi (GETHAM) Genel Müdürü Sn. Onur AKAR'a, Proje Mühendisi Sn. Emine ÇOT'a, katkılarından dolayı GETHAM ekibine,

Çalışmanın kapsamında hammadde tedarik etmemde yardımları dokunan ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum Rimini Tekstil sahibi Sn. Çetin REİSOĞLU' na teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, desteğini hiç esirgemeyen, tanıştığım süre boyunca yanımda olan çok değerli arkadaşım Rozalin Fatma TANRIKULU' na, yaşamım boyunca her zaman arkamda duran, bugünlere gelmemde büyük katkıları olan, varlığını her zaman hissettiğim annem Şahide TURGUT' a babam İsmail TURGUT' a, her daim yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Seher TURGUT

Gaziantep/2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
GÖRSELLER LİSTESİ	vii

GİRİŞ

A.Araştırmanın Konusu Ve Problemi.....	1
B.Araştırmanın Amacı	2
C.Araştırmanın Önemi	3
D.Araştırmanın Yöntemi.....	4
E.Sayıtlar.....	5
F.Sınırlılıklar	5
G.Tanımlar	5
H.Konu İle İlgili Tezler/Çalışmalar	7

I.BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	10
1.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi	11
1.2.1. Roma Kulübü (1968)	12
1.2.2. Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı (Stockholm, 1972).....	12
1.2.3. Akdeniz Eylem Planı (1974).....	13
1.2.4. Brundtland Raporu ve Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı (1987).....	13
1.2.5. Rio Konferansı (1992)	14
1.2.6 Kyoto Protokolü (1997).....	14
1.2.7. Birleşmiş Milletler Binyıl Zirvesi (2000)	15
1.2.8. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (2002).....	15
1.2.9. Yeryüzü Zirvesi (2012).....	16

1.2.10. Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (2015).....	17
1.3. Sürdürülebilir Tekstil ve Tekstil Atıkları	18
1.4.Tekstilde Geri Dönüşüm (Recycle) ve İleri Dönüşüm (Upcycling).....	21
1.5.Tekstilde Sürdürülebilir Ürün Tasarımı	23
1.6. Denim (Kot) Kumaş	24
1.7. Kompozit Malzemeler	26

II.BÖLÜM

BULGULAR ve TARTIŞMA

2.1. Tasarım Aşaması	28
2.1.1. Kask Tasarım Aşaması	29
2.1.2. Tasarım İçin Yapılan Çizimler	29
2.1.3. Kask Tasarımları İçin Eskiz Çizimlerinin Yapılması	30
2.1.4. Kask Tasarımlarının Teknik Çizimlerinin Yapılması.....	31
2.1.5. Kask Tasarımlarının Renklendirilmesi	32
2.1.6. Kask Modelinin Render (3D Görselleştirme) Çizimleri.....	32
2.1.7. Kask Modelinin 3D Prototip Görüntüsü	34
2.1.8. Kask Kalıplarının Üretimi	35
2.1.9. Kompozit Yapımı Ve Kask Prototipinin Ortaya Çıkması	37
2.1.9.1.Kalıpların Hazırlanması	38
2.1.9.2. Kompozit Malzemenin Hazırlanması	39
2.1.9.3. Kask Prototipinin Ortaya Çıkması	41
2.1.9.4. Kask Görüntüsünün Ortaya Çıkması	43
2.1.9.5. Marka ve Logonun Hazırlanması	45
2.1.9.6. Etiketin Hazırlanması	46
2.1.9.7. Kask Ürünün Son Hali	46

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç	48
Öneriler.....	49
KAYNAKÇA	51

GÖRSELLER LİSTESİ

Görsel 1. Kask Çizimleri(Karakalem).....	30
Görsel 2. Kask Tasarımlarının Teknik Çizimleri	31
Görsel 3. Kask Tasarımlarının Renklendirilmesi	32
Görsel 4. Kask Tasarımının Render (Ön) Görüntüsü.....	33
Görsel 5. Kask Tasarımının Render (Arka) Görüntüsü.....	34
Görsel 6. Kask Tasarımının Render (Yan) Görüntüsü	34
Görsel 7. 3D Kask Prototipi	35
Görsel 8. Kask Ürünün Dış Katman Kalıbı.....	36
Görsel 9. Kaskın Dış Katmanını Sıkıştırmak İçin Üretilen Kalıp	37
Görsel 10. Kask Kalıbının Yapım Aşamaları.....	37
Görsel 11. Kask Prototipine Vazelin Sürülmesi.....	38
Görsel 12. Kask Prototipine Şeffaf Naylon Poşetin Yerleştirilmesi	39
Görsel 13. Kompozit Malzemenin Hazırlanması	40
Görsel 14. Kask Kalıbının Sıkıştırma.....	41
Görsel 15. Kask Prototipinin Ortaya Çıkması.....	42
Görsel 16. Kask Kesim Şeması	43
Görsel 17. Kask görüntüsünün ortaya çıkması.....	44
Görsel 18. Logo Tasarımı.....	46
Görsel 19. Etiket Hazırlama	46
Görsel 20. Kask Ürününün Son Hali.....	47

GİRİŞ

A. Araştırmanın Konusu Ve Problemi

Yaşadığımız yüzyılda, çevre sorunları ve sürdürülebilirlik toplumun ve endüstrinin güncel konuları arasında yer almaktadır. Birçok alanda küresel etkiye sahip sürdürülebilirlik, tekstil ve tasarım alanlarında da gelişmelere ve yeniliklere imkân sağlamaktadır. Tekstil endüstrisi yoğun bir şekilde kullanıldığı için çevre üzerinde ciddi etkisi bulunmaktadır.

Sürdürülebilirlik, teknik ve ekonomik gereksinimlerin yanı sıra atık önlenmesi ve geri dönüşüme olan ihtiyacı ele almaktadır (Eser, Çelik, Çay, & Akgümüş, 2016). Bu durum tekstil atık malzemelerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı konusunda önemli çalışmalar yapılmasına zemin hazırlamaktadır. Bu çalışmalar aynı zamanda çevresel ve toplumsal konulara önemli katkı sağlamaktadır. Tekstil atıklarının kompozit malzemelerde kullanılması, atıkların değerlendirilmesi için yenilikçi bir yöntem olmaktadır. Bu, atıkların yeniden kullanılmasını sağlayarak çevresel etkiyi azaltırken, aynı zamanda ekonomik açıdan da fayda sağlamaktadır.

Sürdürülebilirlik genellikle ekoloji ve ekolojik sistemlerin işleyişini, süreçlerini ve verimliliğini gelecekte devam ettirme kapasitesi olarak tanımlanır. Bu anlayış, doğal kaynakların kullanımını, çevresel etkileri ve insan etkileşimini içeren geniş bir yelpazeye sahiptir (Yavuz, 2010). Sürdürülebilirlik, mevcut ihtiyaçları karşılarken doğal kaynakları ölçülü ve verimli kullanarak, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılamasına olanak sağlayacak şekilde tanımlanmaktadır (Ayanoğlu & Ağaç, 2017).

Geri dönüşüm, kullanılmış veya atık durumda olan malzemelerin, uygun yöntemlerle işlenerek ve yeniden işlenerek, ham madde olarak üretim sürecine geri kazandırılması anlamına gelmektedir (Türemen, Demir, & Özdoğan, 2019). Bu sayede kaynakların verimli kullanılması ve atıkların çevreye olan etkisinin azaltılması önemli hale gelmektedir.

Tekstil endüstrisi, sürdürülebilirlik açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Tekstil üretiminin başlangıcından sonuna kadar olan süreçlerin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi, endüstrinin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına yardımcı olabilmektedir. Bu değerlendirme, doğal kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasını, enerji verimliliğinin artırılmasını, atık yüklerinin azaltılmasını ve çevre kirliliğinin en aza indirilmesini sağlayacak iyileştirmelerin yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu nedenle sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları içeren bütüncül bir yaklaşım olarak görülmektedir.

Değişen tüketim alışkanlıkları, tekstil tüketiminde önemli bir artışa neden olmuştur. İnsanların daha fazla giyim ihtiyacı olduğu için tekstil üretimi ve tüketimi hızla artmaktadır. Bu nedenlerle, tekstil tüketimindeki artışın çevresel etkilerini azaltmak için atık önlenmesi, geri dönüşüm ve sürdürülebilir üretim yöntemleri gibi önlemler alınması gerekmektedir. Bu durum farklı tasarımların ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır.

Bu çalışmada, sürdürülebilir döngüyü tamamlamak için üretim sonrasında açığa çıkan ve yeni bir ürüne dönüştürülemeyen denim kumaş atıklarını, bisiklet kaskı olarak yeni bir ürüne dönüştürülmüştür.

B. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, denim üretimi sürecinde meydana gelen konfeksiyon atıklarının değerlendirilerek sürdürülebilir ve zarif yeni ürün olan kask haline getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede gerek ekolojik anlamda gerekse de ekonomik olarak hem işletmeye hem de ülkeye ve dünyaya katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. Yapılan bu araştırmalar sonucunda örnek bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, denim atıkların azaltılmasının ötesine geçerek sürdürülebilir moda ve tekstil endüstrisinde daha çevreci bir yaklaşımının benimsenmesi planlanmıştır.

Araştırmanın başlangıcından sonuna kadar olan sürede şu sorulara cevap aranmıştır;

1. Sürdürülebilirlik tanımı ve tarihçesi nedir?
2. Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma hedefleri nelerdir?
3. Tekstil alanında sürdürülebilirlik neyi amaçlamaktadır?

4. Kompozit ürünler nasıl elde edilir?
5. Denim kumaş nedir?
6. Geri dönüşümün önemi nedir?

C. Araştırmanın Önemi

Döngüsel ekonomi, sürdürülebilirlik ve Yeşil Mutabakat gibi kavramların merkezinde atık yönetimi ve minimum çevresel etki ile kaynakların verimli kullanımı bulunuyor. Endüstriyel ürünlerin üretim süreçlerinde ortaya çıkan atıkların geri dönüşümü, yeniden kullanımı veya daha az zararlı şekillerde bertaraf edilmesi, çevresel etkiyi azaltmak için önemli bir adımdır. Bu yöntemler, atık üretiminin azaltılmasını, kaynakların yeniden kullanımı ve doğal kaynakların daha verimli kullanılmasını hedeflemektedir. Bu da hem çevresel hem de ekonomik açıdan fayda sağlamaktadır. Literatürde bu konuda birçok çalışma bulunmakta ve bu çalışmalar, atık yönetimi ve kaynak verimliliği konularında çeşitli stratejiler ve yöntemler sunmaktadır (Turgut & Üzümcü, 2022).

Tekstil endüstrisi sürecinde pek çok atık oluşmaktadır. Kumaş üretiminden kesim aşamasına ve nihai ürüne kadar her aşamada atıklar ortaya çıkmaktadır. Bu atıkların doğru şekilde yönetilmesi ve geri dönüştürülmesi, tekstil endüstrisinin sürdürülebilirliği için önemlidir (Turgut & Üzümcü, 2022). Atık malzemelerin kullanımıyla oluşturulan farklı formlardaki yeni ürünler sürdürülebilir tekstil endüstrisinde önemli hale gelmektedir. Tekstil endüstrisinde büyük miktarda denim atığı ortaya çıkmaktadır. Kompozit bisiklet kaskı tasarımı ve üretimi, denim atıklarının geri dönüştürülmesini sağlayarak sürdürülebilir bir yaklaşımı desteklemektedir. Bu yaklaşım, atık maddelerin çevreye zarar vermeden tekrar kullanılmasını ve kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Bu sayede, hem çevresel etki azaltılmakta hem de yenilikçi ürünlerin ortaya çıkmasına katkı sağlanmaktadır. Bu ve benzeri ürünlerin yaygınlaştırılması sürdürülebilir geleceğe katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, genel olarak sürdürülebilirlik kavramı ve tarihi, BM'in sürdürülebilir kalkınma hedefleri, tekstil endüstrisinde sürdürülebilirlik neyi amaçlamaktadır, geri dönüşüm ve atık kumaşların kullanımı ve kompozit kumaşların üretimi gibi konular üzerinde araştırmalar yapılmıştır. İkinci bölümde ise, atık denim kumaşlarını kullanarak yeni bir ürün olan bisikletçi kaskı tasarımı

yapılmıştır. Bu bağlamda, araştırmanın uygulama aşamasında belirlenen konu ve amaca uygun olarak ürünün temel yapısı ile teknik çizimleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Tasarım aşamasında teknik çizimler ile desteklenerek iki boyutlu kask tasarımları Corel Draw Grafik programı ile çizimleri oluşturulmuştur. Tasarımı oluşturulan kask çizimleri Rhinoceros 5.0 Educational Lab License 3D modelleme yazılım programı ile hazırlanmıştır.

D. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik ilkeleri göz önünde bulundurularak denim kumaş atıklarından oluşan kaskın üretim süreci ve geri dönüşümü detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu süreçte, atık kullanımının minimuma indirilmesi ve sürdürülebilirlik ilkelerine uygun üretim tekniklerinin kullanılması üzerinde durulmuştur.

Bu bölümde, araştırmanın amacına uygun olarak konuya ilişkin veriler araştırılıp taranmıştır. Yapılan literatür taramasında araştırmanın konusu olan sürdürülebilirlik ele alınmıştır. Konuya ilişkin literatür taramasında akademik makaleler, tez, dergi, internet siteleri vb. kaynaklardan yararlanılmıştır. Literatür taramasından elde edilen bilgiler araştırmanın bölümlerinde direkt alıntılar kullanılmıştır.

Sürdürülebilirlik kavramı detaylı şekilde araştırılıp, örnek uygulaması yapılmıştır. Örnek uygulama neticesinde; sürdürülebilir ürün olan “bisikletçi kaskı” yapım aşamasına uygun olarak ilerleme kaydedilmiştir. Kaskın yapım aşamasına başlamadan önce, eskiz çizimleri yapılmış, yapılan eskiz çizimlerinden 2 adet kask çizimi belirlenmiştir. Corel Draw Grafik programında artistik çizimleri ve renklendirilmesi yapılmıştır. Rhinoceros 5.0 Educational Lab License 3D modelleme yazılım programında ise kasklar, 3D olarak hazırlanmıştır. 5 eksen CNC Limra makinasında işlemleri yapılmıştır. Üretim aşamasında, bisikletçi kask prototipleri için uygun kalıplar oluşturulmuştur.

E. Sayıtlar

Bu çalışmada, aşağıda yer alan sayıtlar üstüne temellendirilmiştir.

1. Araştırma sırasında kullanılan yöntem ve tekniklerin çalışmanın amacına hizmet edecek nitelikte olduğu varsayılmıştır.
2. Konu ile ilgili yazılı ve görsel kaynaklardan sağlanan verilerin araştırma konusunda yeterli bilgiye sahip olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırma sırasında kullanılan makine ve programların yeterli olduğu varsayılmıştır.

F. Sınırlılıklar

Bu bölümde, çalışma kapsamında sınırlılıklar aşağıda verildiği gibidir.

1. Literatür taraması yapılırken Türkçe ve yabancı kaynaklar ile,
2. Araştırma sırasında kullanılan literatür taramasında eşilebilen tez, dergi, akademik makaleler, internet siteleri vb. kaynaklar ile,
3. Araştırmada kask modellerin belirlenmesinde, görsel malzemelerden, internet kaynaklarında yer alan fotoğraflardan ulaşılabilen kaynaklar ile,
4. Kask tasarımlarının yapım aşamasında kullanılacak olan Corel Draw Grafik, Rhinoceros 5.0 Educational Lab License programları ile,
5. Kask üretim aşamasında tasarım sürecinde uygulanacak olan yöntemler, görsel ve sözel araştırma sırasında ortaya çıkacak ürünün (kask) oluşmasıyla sınırlandırılmıştır.

G. Tanımlar

Sürdürülebilirlik: "Sürdürülebilirlik" kelimesi, Latince "sustinere" kelimesinden gelir ve "sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek, desteklemek, var olmak" gibi anlamlara gelir. (Yalçıntaş, Gülmez, & Özeltürkay, 2021).

Sürdürülebilirlik kavramı, bir toplumun, ekosistemin veya herhangi bir sistemin işlerini sürdürebilir bir şekilde yürütebilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Akdemir & Korkmaz, 2021)

Tekstil: dokunmuş kumaşın yanı sıra elyaf, fitil, iplik gibi unsurları ve bu unsurların üretiminde kullanılan süreçleri, hammaddeleri, ekipmanları, becerileri ve sektörü kapsar. Yani, tekstil sadece kumaşla sınırlı değil, üretim sürecinin tüm bileşenlerini içermektedir (Erden, 2006).

Tasarım: başlangıçta çizim veya eskiz yapmayı ifade etse de günümüzde daha geniş bir anlam kazanmıştır. İngilizce'ye Fransızca ve İtalyanca etkisiyle geçmiş olan bu kelime, fikirleri planlama ve hayata geçirme süreci anlamına gelmektedir (Akdemir N. , 2017).

Kask: kafanın koruması sağlayan başlıktır. Birçok çeşidi ve işlevi bulunmaktadır. Kasklar genellikle sert dış yüzey ve darbe emici iç malzemeden oluşur (Vikipedi, Kask, 2023).

Geri Dönüşüm: atıkların yeniden işlenerek yeni ürünlerin üretilmesini anlamına gelir. Bu süreç, kullanılmış malzemelerin ana bileşenlerine ayrılmasını ve yeni ürünlerin oluşturulmasını içerir (Demir K. , 2019).

Prototip: Prototip, ilk örnek veya bir ürünün erken modeli olarak tanımlanır. Bu, süreci test etmek veya öğrenmek için oluşturulmuş, henüz final ürün olmayan ancak ona en yakın aşamadaki örnek olarak ifade edilebilir (Türkmenoğlu & Atalar, 2020).

Denim Kumaş: pamuk ipliklerinden yapılan bir kumaş türüdür. Çözümlü iplikleri indigo boya ile renklendirilirken, atkı iplikleri doğal rengindedir. Denim kumaşlar dayanıklı bir dokuya sahiptir (Kara, 2019).

Kompozit Malzemeler: en az iki farklı malzemenin birleştirilmesiyle oluşturulan yeni malzemelerdir. Bu birleştirme, her bir malzemenin özelliklerini bir

araya getirerek daha güçlü, hafif veya özel özelliklere sahip bir malzeme elde etmek için yapılır (Polat, 2019).

H. Konu İle İlgili Tezler/Çalışmalar

Çalışma kapsamında konu olan “Sürdürülebilirlik” kavramı incelenirken denim atıklarını kullanarak kompozit bisiklet kaskı tasarım ve üretiminin gerçekleştirilmesi konusu üzerine araştırmalar yapılmış ve konu ile çalışmalara yer verilmiştir. Bu araştırmalar tarih sırasına göre verilmiştir.

(Peşkircioğlu, 2016 “2030) Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru” adlı çalışma kapsamında, sürdürülebilir kalkınma hedefleri konusuna değinilmiştir. sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını karşılamakla birlikte gelecek nesillerin gereksinimlerini gözetten bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu anlayış, ekonomik ve sosyal gelişmeyi çevresel etkilerle dengede tutmayı hedeflemektedir. Küresel düzeyde, sürdürülebilir kalkınma doğanın korunması, iklim değişikliği ile mücadele, kaynakların verimli kullanımı, yoksullukla mücadele, gelir eşitsizliğinin azaltılması, istihdamın artırılması, eğitim ve sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği gibi temel alanlarda belirli hedefleri içermektedir. Bu hedefler, insanların refahını artırırken doğal kaynakların korunmasını da sağlayarak toplumsal sürdürülebilirliği hedeflemektedir. Bu çalışma, küresel düzeyde bu hedeflerin vurgulandığı ve sürdürülebilir bir dünya için çabaların odaklandığı önemli bir stratejik çerçeve sunmaktadır.

(Eser, vd, 2016) “Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları” bu makale, günümüzde moda ve tekstil endüstrisinin hızla değişen yapısının gelecek nesillerin ihtiyaçları ve yetenekleriyle uyum içinde olduğunu vurgulamaktadır. Ancak bu hızlı değişim ve talep artışı, çevresel sorunlara yol açmaktadır. Su tüketimi, kirlilik, yüksek enerji kullanımı ve atık sorunları endüstrinin sürdürülebilirlik yolundaki en büyük engelleri olarak öne çıkarmaktadır. Bu bağlamda yapılan araştırmalar, zararlı kimyasalların azaltılması, daha temiz üretim yöntemlerinin benimsenmesi ve tekstil atıklarının yönetimi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Makale, bu sorunlara çözüm getirmek için tekstil atıklarının geri dönüşümüne odaklanan çeşitli uygulamalardan örnekler sunarak sürdürülebilirlik için

çeşitli yaklaşımları göstermektedir. Bu çabaların, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları dikkate alarak endüstride önemli bir değişim yaratmaya yönelik olduğunu belirtmektedir.

(Can & Ayvaz, 2017) “Tekstil ve Modada Sürdürülebilirlik ”adlı çalışmada, tekstil ve modada sürdürülebilirliğin önemi vurgulanmıştır. Bu araştırmaya göre, günümüzde moda endüstrisi dünyanın her yerinden çevremize en fazla zarar veren sektörlerdendir. Bu önemli sorun karşısında yenilikçi tasarım geri dönüşüm ve sürdürülebilir malzemelerin kullanılması gerekmektedir. Döngüsel malzeme akışı benimsenmeli ve geri dönüştürülmüş liflerin kullanımı tercih edilmelidir. Gelecek nesillerimizin devamı için sürdürülebilir faaliyetler genişletilmesi bu konuda daha bilinçli bireyler yetiştirilmelidir. Tekstil ve hazır giyim sektörü üretim ve işgücü açısından dünyada büyük önem kazanmış insanların zarurî ihtiyaçlarından giysileri aksesuarları ve ev tekstiline büyük katkıda bulunmuştur. Ürün yaşam döngüsü çok faktörlü bir süreci kapsar hem üretim hem tüketim sonrasında oluşan atıkların çevre üzerinde oluşturduğu yük, çevre sosyal ve ekonomik yönden insanlığı sürdürülebilirliğe yöneltmiştir. Sürdürülebilirlik, insan sağlığı gelecek nesillerimize katkı sağlamak ve çevreye verilen zararların en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, bu makalede, tekstil ve modada sürdürülebilirlik konusu incelenmiştir.

(Akdemir N. , 2017) “Tasarım Kavramının Geniş Çerçevesi: Tasarım Odaklı Yaklaşımlar Üzerine Bir İnceleme” adlı araştırma makalesinde, tasarımın varoluş süreciyle paralel olarak devam ettiği ve tasarlama yetisinin sürekliliğini koruduğunu vurgulanmaktadır. Tasarımın, insanın bilincinde bir eylem olduğunu ve bu eylemin arkasındaki itici gücün, maddî ve ruhsal ihtiyaçlar olduğunu belirtmektedir. Tasarım, insanın yaşamı boyunca süregelen ve gelişen bir olgu olarak kabul edilmektedir. Bu durumda, tasarımın doğası ve temelini insanın gereksinimleri ve yaşam deneyimleri belirlemektedir. Tasarım süreçlerinin sürekliliğini hangi koşullarda ve nasıl ortağa çıktığının araştırma ve örneklerle desteklemeye çalışılmıştır. Farklı bakış açılarıyla ilerleyen tasarımların öneminin arttığı ve farklı boyutlara taşındığını görülmektedir. Bunun yansıra bazı noktalarda eleştiriler yaklaşımlar tasarım algısında etkili olmaktadır. Genel anlamda, tasarım süreçlerinin dünden bugüne olan kavramsal yönde ilerleyişi ve derinlemesine incelenmiş, literatürlerle desteklenmiştir.

(Meriç, 2019) “Sürdürülebilir Yaklaşımlara Bir Örnek Olarak Biyoesaslı Malzemelerin Tekstil Ve Moda Tasarımı Alanlarında Kullanımı” bu çalışma, tekstil ve moda endüstrisindeki teknolojik ilerlemelerin, çevre sorunlarına neden olduğunu ve bununla birlikte sürdürülebilirlik farkındalığının artmasıyla bu sektörde değişimlerin yaşandığını belirtmektedir. Doğal kaynakların korunması, atık yönetimi ve yeni üretim çözümleri, moda endüstrisinde sürdürülebilirlik odaklı bir dönüşümün başlamasına yol açmıştır. Bu çerçevede, biyoatıkların tekstil üretiminde hammadde olarak kullanılması alternatif üretim yöntemleri sunmaktadır. Bu yaklaşım, moda endüstrisinde biyoesaslı malzemelere olan ilgiyi artırmış, tasarım süreçlerinde yenilikçi fikirlerin gelişmesine zemin hazırlamıştır. Biyo-esaslı malzemeler, tekstil yapılarında farklı alanlarda kullanım potansiyeline sahip olarak dikkat çekmektedir. Bu gelişmeler, çeşitli biyoesaslı plastik türlerine artan ilgiyi ve uygulama alanlarının çeşitlenmesini beraberinde getirmektedir. Bu da moda endüstrisinin, daha sürdürülebilir ve çevreye duyarlı malzemeler ve üretim yöntemleri üzerine odaklanmasına yol açmaktadır.

(Paralı, 2020) “Sürdürülebilir Moda Tasarımı Kapsamında Yeniden Üretim ve Geri Dönüşüm için Giysi Tasarımı Fikirleri” adlı çalışma kapsamında, sürdürülebilir moda alanında yenilikçi giysi tasarımlarını teşvik etmeyi, geri dönüşüm ve yeniden kullanılabilirliği vurgulayarak estetik bir bakış açısıyla sanatı birleştirmeyi ve sürdürülebilir moda tasarımına dair bilinç ve farkındalık oluşturmaya amaçlamaktadır. 21. yüzyılın öncelikli konularından biri olan sürdürülebilirlik, çevrenin korunması ve sosyal sorumluluğun bir parçası haline gelmiştir. Bu doğrultuda, makale sürdürülebilir moda kavramını yaşam döngüsü, ekonomik koşullar ve çevresel etkiler bağlamında ele almaktadır. Bu konuda çalışan firmalar, markalar ve modacılar incelenerek bu alandaki çalışmalara odaklanılmıştır. Sürdürülebilir moda, ürünlerin yaşam döngüsünün çevresel etkileri ve yönetimi üzerinde odaklanarak tasarım, üretim, lojistik, perakende ve atık yönetimi konularında çözümler aramayı hedeflemektedir. Ayrıca, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini arttırmayı, çevresel etkileri azaltmayı, sosyal koşulları iyileştirmeyi ve kaynakları korumayı amaçlayarak sürdürülebilirliği desteklemektedir.

I. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, sürdürülebilirlik kavramıyla ilgili bilgilerinin dışında sürdürülebilirliğin tarihçesi, BM sürdürülebilir kalkınma hedefleri, tekstilde sürdürülebilirlik üzerine araştırma adımları, tekstil atıkları, geri dönüşüm, tekstilde sürdürülebilir ürün tasarımı, denim kumaşın kavramı ve tarihçesi, kompozit ürünler ve son olarak tasarım kavramı alanlarıyla ve konu başlıkları ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik, doğal kaynakları tüketirken çevreye zarar vermeden ve gelecek nesillere de aynı kaynakları bırakacak şekilde hareket etmeyi ve çevreye minimum düzeyde zarar vererek uzun vadede devam edilebilirliği ifade etmektedir.

Sürdürülebilirlik, toplumun, ekosistemin veya herhangi bir sistemin, temel kaynakları tüketmeden uzun bir süre boyunca varlığını sürdürebilmesi (Özmehmet, 2008) anlamını taşımaktadır. Bu tanım, kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasının ve gelecek nesillere de aynı kaynakları bırakacak şekilde hareket edilmesinin önemini vurgulanmıştır.

Sürdürülebilirlik, günümüzdeki gelişmeyi etkileyen, küresel ve yerel düzeyde ekolojik, ekonomik ve politik boyutları olan bir kavramdır (Metlioğlu & Yakın, 2021). Bu kavram, kaynakların etkin ve dengeli bir şekilde kullanılması, çevresel etkilerin minimize edilmesi ve toplumsal refahın artırılması gibi pek çok farklı boyuttan etkilenmektedir.

Sürdürülebilirlik kavramı, 1987 yılında “Dünya Çevre ve Kalkınma” komisyonunda, "sürdürülebilir kalkınma, bugünün gereksinimlerini karşılamak için doğal kaynakları tüketirken, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılamalarına olanak tanıyacak şekilde hareket etmeyi içerir" (Metlioğlu & Yakın, 2021) şeklinde tanımlanabilir.

Ayrıca sürdürülebilirlik kavramı, bir toplumun, ekosistemin veya herhangi bir sistemin işlerini sürdürebilir bir şekilde yürütebilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Akdemir & Korkmaz, 2021). Macmillan Dictionary of the Environment adlı sözlükte sürdürülebilirlik, mevcut ihtiyaçları karşılamak için bugünün kaynaklarını tüketirken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için çevreyi koruyarak ve kaynakları dengeli bir şekilde kullanarak ekonomik büyümeyi devam ettirebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Lale, 2016).

Sürdürülebilirlik, temelinde ekoloji ve ekosistemlerin işlevlerini, süreçlerini ve verimliliğini gelecekte de sürdürebilme yeteneği olarak anlaşılmaktadır (Yavuz, 2010). Sürdürülebilirlik, esas olarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için doğal kaynakları ve çevreyi koruma gerekliliği konusundaki etik kaygıyı somutlaştırmayı amaçlar (Arcagök, 2021).

1.2.Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi

Sürdürülebilirlik hareketi, 1972 yılında gerçekleşen "United Nations Human Environment Conference" (Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı Deklarasyonu)'nda belirtilen ilkelerden ortaya çıkmıştır (Can & Ayvaz, 2017). Bu konferansta çevre koruma ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri üzerine odaklanılmış ve sürdürülebilirlik kavramının temelleri atılmıştır.

Sürdürülebilirlik kavramı, Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından 1980 yılında kabul edilen Dünya Doğa Şartı belgesinde ilk kez yerini almıştır. Bu belgede sürdürülebilirlik, doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve korunmasını vurgulamıştır (Lale, 2016). Bu belgenin sürdürülebilirlik kavramının uluslararası alanda kabul görmesinde önemli bir adımdır.

1.2.1. Roma Kulübü (1968)

1968 yılında kurulan Roma Kulübü, kontrolsüz ekonomik büyümenin yol açtığı sorunları tespit etmek ve çözüm önerileri getirmek amacıyla "İnsanlığı Tehdit Eden Sorunlar" adlı projeyi başlatmıştır. 1972'de "Büyümenin Sınırları" raporu yayınlanmıştır. Raporda, kontrolsüz büyüme, nüfus artışı, çevre kirliliği ve sanayileşme gibi sorunlar ele alınmış ve sürdürülebilir bir ekonomik ve çevre dengesi kurulması gerektiği vurgulanmıştır (Erten, 2019).

"Limits to Growth" Büyümenin Sınırları'nın etkisiyle hükümetler göstermelik olarak yerel çevre sorunlarına önem vermiş, ancak küresel çevre sorunlarına duyarsız kalmıştır. Çevre hareketi kesintiye uğramış ve bazı yazarlar durumun abartıldığını iddia etmişlerdir. Tartışmanın tarafları, teknik ilerlemenin hızı olanakları üzerinde durmuştur. Eleştirenler, gelişen teknolojinin çevre sorunlarına yol gösterici olabileceği üzerinde durmuşlardır (Yeni, 2014).

1.2.2. Birleşmiş Milletler (BM) İnsani Çevre Konferansı (Stockholm, 1972)

1972'deki BM Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı, uluslararası çevre politikalarında bir dönüm noktası olarak görülmektedir. Bu konferans, çevre politikasını devletler arasında evrensel bir sorun olarak kabul ettirerek ulusal gündemlerde çevre konusunun yer almasını sağlamıştır. Stockholm, insanın gezegenle ilişkisinde önemli bir değişimi işaret etmektedir. Bu değişim, sınırsız bir bolluk içinde görülen dünya görüşünden uzaklaşmayı ve insanoğlunun gezegenin geçici bir parçası olduğu fikrini vurgulamıştır. Stockholm Konferansı'nın somut sonuçları, diğer BM konferanslarından daha belirleyici olmuştur. Bu konferans çevre konusunun uluslararası alanda tanınmasına ve politika oluşturmaya büyük katkıda bulunmuştur (Topçu, 2007). Stockholm konferansında çevresel sorunlar çözümü için 26 maddelik ilkeler belirlenmiş ve tüm dünyaya duyurulmuştur.

Bu maddelere kısaca değinmek gerekirse; insanların onurlu yaşam sürme hakkıyla birlikte çevreyi koruma sorumluluğunu üstlenmeleri gerekliliği vurgulanmış, dünyada doğal kaynaklarının korunması, gelecek kuşakların yararı için dikkatli yönetim ve planlaması gerektiğine değinilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının korunması ve restore edilmesi, çevre için önemli bir adım olduğu belirtilmiş, insanoğlunun, özellikle yaban hayatı gibi doğal yaşamı koruma ve

yönetme sorumluluğu, ekonomik kalkınma planlamalarında göz önünde bulundurulması gerektiği savunulmuştur (Nations, 1973).

1.2.3. Akdeniz Eylem Planı (1974)

Akdeniz Eylem Planı (AEP), Akdeniz Ülkeleri'ne odaklanarak alternatif kalkınma modelleri için kapasitelerin artırılması, deniz kirliliğinin tespit edilmesi ve kontrol edilmesi için çevre politikalarının belirlenmesi ve kaynakların daha verimli bir şekilde kullanılması konusunda destek sağlamayı amaçlamıştır (Dündar, 2017).

1992'deki Rio Konferansı'nın ardından, Akdeniz'deki çevresel sorunları ele alma amacıyla oluşturulan plan, sadece deniz kirliliğiyle sınırlı olmaktan çıkarak sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen bir yapıya dönüşmüştür.

Deniz kirliliğini kontrol altına almak, doğal kıyı ve liman bölgelerinde sürdürülebilir yönetimi sağlamak, çevreyi sosyal ve ekonomik kalkınma süreçleriyle bütünleştirmek, kıyı bölgelerinde kirliliği azaltmak, doğal ve kültürel mirası korumak ve Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler arasında iş birliğini güçlendirmek, yaşam kalitesini artırmaya katkıda bulunmak hedeflenmektedir (Aksu, 2011).

1.2.4. Brundtland Raporu ve Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı (1987)

Brundtland Raporunda, sürdürülebilir gelişme düşüncesini işlemektedir. Çevresel sorunlara karşı çözümde çevre ve ekonomi arasındaki dengeyi vurgular ve bu dengeyi insanlığın ileriye yönelik bir çıkış yolu olarak kabul edilmektedir (Bozlağan, 2010). Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılamak için bugünkü ihtiyaçlarından ödün vermeden kaynakları koruma ve kullanma olarak tanımlanabilir (Aksu, 2011).

Brundtland Raporu'nda çevre bilincinin artırılmasının yanı sıra diğer raporlardan farklı olarak kısa vadeli ekonomik ve çevresel yararlar yerine uzun vadeli ekonomik ve toplumsal yararlar sağlayan sürdürülebilir çevresel kalkınma stratejisi savunulmuştur (Arcagök, 2021). Sürdürülebilir kalkınma, 1992'deki Yeryüzü Zirvesi'nden sonra küresel bir kalkınma stratejisi olarak kabul edilmiş, bu yaklaşımın temelini Brundtland Komisyonu'nun hazırladığı rapor oluşturmuş, sürdürülebilirlik ve kalkınma kavramları için temel bir çerçeve sunmuştur (Peşkiricioğlu, 2016).

1.2.5. Rio Konferansı (1992)

1972 Stockholm'de gerçekleşen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı'nda kabul edilen bildiri, çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerini içermektedir. Bu ilkeler, 24 maddeden oluşmuş ve Gündem 21 olarak bilinen belgenin temelini oluşturmaktadır. Gündem 21, çeşitli sektörlerde sürdürülebilirliği vurgulayarak çevre-insan ilişkisinde dengeyi amaçlamıştır (Arcagök, 2021). Gündem 21 belgesi, sürdürülebilir gelişmenin yanı sıra sürdürülebilir insan yerleşimi, dağ geliştirme, tarım, kırsal kalkınma ve orman gelişimi gibi konuları detaylı bir şekilde ele almaktadır. Bu belge, çevre, ekonomi, kentleşme ve yönetim gibi alanlarda yapılması gereken faaliyetleri vurgulayarak, sürdürülebilir gelişmeye ulaşmak için bu kavramların önemli olduğunu göstermektedir (Bozlağan, 2010).

Bu konferansta, dünya kaynaklarının verimli kullanımı için uluslararası işbirliğinin önemi vurgulanmıştır. Önceki toplantılardan farklı olarak, sivil toplum, yerel yönetimler ve farklı kesimlerin katılımıyla “çok sesli ve katılımcı” bir yaklaşım benimsenmiştir (Özmehmet, Dünyada Ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları, 2008). Konferansta, BM çevre sorunlarında tek yetkili olarak kabul edilmiş, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı desteklemek için ECOSOS (Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal Konseyi) oluşturulmuş. UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) ve UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) gibi kuruluşların çalışmaları, bölgesel ekonomik konseylerin yardımıyla güçlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Aksu, 2011).

1.2.6 Kyoto Protokolü (1997)

Rio Konferansı'nda hazırlanan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, sera gazı emisyonlarının azaltılması için ülkelerin önlemler alması gerektiğini belirtilmiştir. Beklenen azalma sağlanamamış ve sözleşmenin bağlayıcılığı olmamıştır. Üç yıl sonra, 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde düzenlenen toplantıda, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında katılımcı hükümetler tarafından "Kyoto Protokolü" imzalandı. (Aksu, 2011). Kyoto Protokolü, sıcaklık düşüşü veya deniz seviyesinin yükselmesi gibi doğrudan sonuçlarla çok az ilişkili olsa da, iklim sisteminin istikrara kavuşturulması için önemli bir ilk adım niteliği taşımaktadır (Arcagök, 2021).

1.2.7. Birleşmiş Milletler Binyıl Zirvesi (2000)

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun 2000'de gerçekleştirdiği Binyıl Zirvesi'nde, 147 devlet ve hükümet başkanı ile 189 ulusun temsilcisi bir araya gelmiştir. Bu toplantıda, BM'nin örgüt ve tüzüğüne olan inancın daha huzurlu ve adil bir dünya için temel bir unsur olduğu vurgulanmıştır. (Derin, 2018). Zirvede dile getirilen görüş, dünya nüfusundaki artışın ve yoksulluğun artmasının engellenmesinde en etkili yolun sürdürülebilir gelişme olduğu yönündedir (Erdoğan, 2016).

Deklarasyon, ulusların ve halkların giderek birbirine bağlı ve bağımlı hale geldiği, insanlık onurunu, hakkaniyeti ve eşitliği destekleme sorumluluğunun küresel düzeyde olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, BM'nin tüm devletlerin toprak bütünlüğüne, siyasi bağımsızlığına, barışçıl çözümlere ve insan haklarına saygı konusunda kararlı olduğunu ve uluslararası işbirliğine, çeşitli uluslararası sorunları çözme taahhüdünde bulunduğunu vurgulamıştır (Derin, 2018).

Binyıl Kalkınma Hedefleri, açlığı azaltma, eğitim erişimi, cinsiyet eşitliği, sağlık, çevre koruma, su ve barınma gibi temel alanda küresel bir uzlaşmayı temsil eder. Yoksulluğu azaltmak için alınması gereken önlemleri belirlememektedir (Arcagök, 2021). "Binyıl Bildirgesi"nin altıncı ilkesinde sürdürülebilir gelişme için üretim ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve Birleşmiş Milletler'in Gündem 21 dahil sürdürülebilir gelişmeyi desteklemesi vurgulanmıştır (Erdoğan, 2016).

1.2.8. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (2002)

Johannesburg'daki Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde dünya halklarının temsilcileri, sürdürülebilir kalkınmaya olan bağlılıklarını bir kez daha beyan etmişlerdir (Arcagök, 2021). Rio+10 olarak da bilinen Zirve, Rio Konferansı'ndan 10 yıl sonra gerçekleşmiştir. 104 devlet ve hükümet başkanıyla birlikte geniş bir heyet ve sivil toplum kuruluşları katıldı. Bu zirvenin en önemli özelliği, hazırlık sürecinde ve toplantılar boyunca toplumun tüm kesimlerinin katılımına öncelik verilmesi olmuştur (Erdoğan, 2016).

Zirvede kalkınma için hedefler belirlendi ve çeşitli konularda devletler taahhütte bulunmuştur. Bildirgede sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel yönleri vurgulanarak üretim kalıplarının değiştirilmesi, yoksulluğun sona erdirilmesi ve doğal kaynakların korunması konusunda vaatler verilmiştir. Ancak,

yoksullukla zenginlik arasındaki uçurum, biyolojik çeşitlilik kaybı, globalleşmenin olumsuz etkileri ve demokratik güven eksikliği gibi bazı zorluklar da belirtilmiştir (Derin, 2018).

Deklarasyonda ülkelerin yerel, bölgesel ve küresel düzeyde sürdürülebilir kalkınma için ortak sorumluluklarının vurgulandığı ve çevrenin korunmasıyla sürdürülebilirliğe vurgulanmıştır. Ekonomik kalkınma ile çevresel sürdürülebilirliğin koordineli ilerlemesinin önemi ve küresel iş birliklerinin bu bağlamda değeri deklarasyonda öne çıkarılmıştır. Ayrıca, çölleşme, biyolojik çeşitlilik kaybı, küresel ısınma, artan doğal afetler, hava, su ve deniz kirliliği gibi ana çevresel sorunlar da belirtilmiştir (Aksu, 2011).

Uygulama Planı, Bakanlar düzeyinde görüşmeler sonucunda 4 Eylül 2002'de Genel Kurul'da kabul edilmiş ve yenilenebilir enerji konusunda en zor anlaşmanın yapıldığı vurgulanmıştır. Avrupa Ülkeleri ve Kanada'nın 2010'a kadar yenilenebilir enerjiyi %15'e çıkarmaları gerektiği önemi vurgulanmıştır. Eylem Planı hedefleri belirlenmiştir. Bu hedefler, su ve atık su hizmetlerine erişimi artırma, biyolojik çeşitlilik kaybını azaltma, balıkçılık verimini artırma, gecekondulmayan şehirler oluşturma, enerjiye erişimi genişletme, kimyasal kullanımı azaltma, çölleşmeyle mücadele, hava kirliliğini azaltma ve gelişmekte olan ülkelerin borç sorunlarına yenilikçi çözümler getirme amaçlarını içermektedir (Arcagök, 2021)

1.2.9. Yeryüzü Zirvesi (2012)

Rio+20, Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınma, çevre ve ekonomi arasındaki ilişkiyi ele aldığı önemli bir toplantı olma özelliği taşımaktadır. Bu toplantıda, 1992'deki Rio Konferansı'nın devamı niteliğinde, küresel sürdürülebilirlik hedefleri ve çevre koruma konuları ele alınmıştır (Lale, 2016). 2012'deki Rio+20 toplantısında dünya liderleri sürdürülebilir kalkınmayı ilerletmek için bir araya gelmek için anlamaya varmış, ancak belirlenen eylemler yetersiz kalmıştır. Sosyal, ekonomik ve çevresel öncelikler bütünsel bir şekilde ele alınmadığı için kalkınma hedeflerinin birçoğu kısmen gerçekleşmiştir.

Yeryüzü Zirvesi'inde bazı öne çıkan noktalar vardır. Bunlar: yoksullukla mücadele ve insan odaklı sürdürülebilir kalkınma için koordinasyonun sağlanması, yeşil ekonomi politikalarının ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi,

enerji erişimi ve temiz enerji hedefleri, yerel yönetimlerin desteklenmesi ve kentsel planlama, iklim değişikliği ile mücadele, kimyasal madde yönetimi, sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerinin geliştirilmesi, eğitimin önemi ve kadınların sürdürülebilir gelişme süreçlerindeki rolü gibi konular öne çıkmaktadır. Bu verilen sözler, sürdürülebilir bir gelecek için çeşitli alanlarda yapılması gereken çalışmaları içermektedir (Erdoğan, 2016).

1.2.10. Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (2015)

Zirve, 2000'de kabul edilen Binyıl Kalkınma Hedeflerinin 15 yıllık performansının dünya çapındaki ekonomik, toplumsal ve çevresel sorunlara etkili çözümler getirmede yetersiz kaldığını belirtmiştir. Bu bağlamda, Binyıl Kalkınma Hedefleriyle elde edilen deneyimler ışığında, daha kapsayıcı ve dünya sorunlarına çözüm getirecek sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin belirlenmesinin önemine vurgu yapılmıştır (Peşkircioğlu, 2016). İnsan refahı, gezegenin korunması ve dünya barışının güçlendirilmesini hedefleyen bir eylem planıdır. Bu plan, sürdürülebilir kalkınma için yoksulluğun ortadan kaldırılmasını öngörmektedir (Derin, 2018). Yeni küresel gündem, 2030'a kadar insan haklarına dayalı bir yaklaşımla ülkelerin kalkınma planlarını ve politikalarını şekillendirme hedefini taşımaktadır. (Peşkircioğlu, 2016).

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları şöyle özetlenebilir. Bunlar;

1. Yoksulluğun bitirilmesi,
2. Açlığın sona erdirilmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması,
3. Sağlıklı yaşamın desteklenmesi ve herkesin refahının artırılması,
4. Kapsayıcı eğitim ve yaşam boyu öğrenme fırsatlarının sağlanması,
5. Cinsiyet eşitliği ve kadınların güçlendirilmesi,
6. Herkes için temiz su ve hijyenin sağlanması,
7. Sürdürülebilir ve erişilebilir enerji kaynaklarının kullanımı,
8. İnsana yakışır işler ve ekonomik büyümenin desteklenmesi,
9. Altyapı ve endüstriyel inovasyonun teşviki,
10. Ülkeler ve toplumlar arasındaki eşitsizliklerin azaltılması,
11. Sürdürülebilir şehirlerin ve yerleşimlerin oluşturulması,
12. Sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerinin teşviki,
13. Acil iklim eylemlerinin alınması,
14. Okyanusların ve deniz kaynaklarının korunması,

15. Karasal ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir yönetimi,
16. Barışçıl ve kapsayıcı toplumların teşviki,
17. Sürdürülebilir kalkınma için küresel iş birliğinin ve ortaklığın güçlendirilmesi gibi hedefler belirlenmiştir (Arcagök, 2021).

1.3. Sürdürülebilir Tekstil ve Tekstil Atıkları

Sürdürülebilir tekstil; yaşam döngüsü düşüncesi, ürünlerin üretiminden imha edilmesine kadar olan tüm aşamaları kapsamaktadır. Ürünlerin yaşam döngüsü bazlı tasarlanmasının daha faydalı olduğu belirtilmiştir. Bu yaklaşım, bir tekstil ürününün tüm sürecini kapsayarak, üretimden atık haline gelinceye kadar çevresel etkilerin nicel olarak değerlendirildiği bir yöntemdir. Sürdürülebilir tekstillerde ürünlerin birden fazla yaşam döngüsüne sahip olması ve tasarım aşamasında ürünün ilk yaşam döngüsü tamamlandığında nasıl kullanılabileceği de göz önünde bulundurulmaktadır (Üner & Başaran, 2016).

Tekstil ve hazır giyim sektörü dünya çapında üretim ve işgücü bakımından en büyük endüstrilerden biridir. Bu sektör sadece giysileri değil, aynı zamanda insanların yaşam alanlarını da şekillendiren bir katkı sağlamaktadır. Giysiler insanların ikinci derisi olarak hayatlarının önemli bir parçası olmanın yanı sıra ev tekstili ürünleriyle de günlük yaşamı desteklemektedir (Can & Ayvaz, 2017). Tekstil endüstrisi, başlangıçtan son ürüne kadar uzanan bir dizi karmaşık süreci içermektedir. Bu süreç, elyaftan ipliğe, iplikten kumaşa, kumaştan giysilere ve nihayetinde kullanım ve atık aşamalarını kapsamaktadır. Bu zincirde yer alan süreçler, genellikle enerji yoğunluğu yüksek olan ve çeşitli atık türleri oluşturan işlemleri kapsamaktadır (Çetin, 2023). Tekstil ve hazır giyim sektörü, sürekli üretim ve hızlı değişimle var olan kaynakları tüketme eğilimindedir. Özellikle hızlı moda anlayışının ortaya çıkması, bu sektördeki sorunları ve kaynak tüketimini artıran temel bir faktörlerden biri olmuştur (Yücel & Tiber, 2018).

Tekstil endüstrisi üretim süreçlerinde büyük miktarda su, enerji ve doğal kaynak kullanılmaktadır. Bu üretim aşamaları sırasında atıklar oluşur ve kimyasal maddeler kullanılır ki bu maddeler hem çevreye zarar verir hem de insan sağlığı için risk oluşturabilir. Üretilen tekstil ürünleri tüketildikten sonra birçokları çöpe gider ve bu büyük miktarlardaki tekstil atıkları doğaya zarar verirken, aynı zamanda doğal kaynakların aşırı kullanımına yol açmaktadır. Ambalajlama da atık miktarını

artırarak bu sorunu daha da kötüleştirebilir. Çöplerin artması ve boşaltma maliyetlerinin yükselmesi ise işletmelerin daha sürdürülebilir yöntemler bulma ihtiyacını doğurmaktadır. Bu durum, tekstil endüstrisinde daha çevreci ve sürdürülebilir üretim metodları arayışını arttırmaktadır (Eser, vd, 2016 a).

Tekstil sektöründe sürdürülebilirlik kavramı, çevresel ve ekonomik etkenlerin birleştiği bir alandır. Bu kapsamda, doğal kaynakların daha az kullanılması, pestisit ve kimyasal maddelerin azaltılması, geri dönüşümün teşvik edilmesi, dayanıklı ve uzun ömürlü ürünlerin üretilmesi ve atık yönetim sistemlerinin geliştirilmesi gibi adımlar, ekolojik ve ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu adımlar, sektörde sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmektedir (UTİP, 2020). Tekstil ve hazır giyim sektörü ekonomik kalkınma sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. İstihdam sağlaması, temel bir ihtiyaç olması, üretimde yaratılan değer ve ihracattaki önemli payı sayesinde ekonomik büyümeye katkıda bulunmaktadır. Bu sektör, gelir ve istihdamın artırılmasında önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Türemen, Demir, & Özdoğan, 2019).

Tekstil atıkları: giyim ve hazır giyim üretimi, farklı endüstrilerden kaynaklanan atıkların bir sonucudur. Bu atıklar tüketici öncesi ve tüketici sonrası olarak iki gruba ayrılır. Elbise, ev tekstili gibi ürünlerin üretimi sırasında ortaya çıkan atıklar tüketici öncesi atıklardır. Tüketici sonrası atıklar ise, kullanım süresini tamamlayan veya tüketicilerin artık ihtiyaç duymadığı giysi ve ev tekstili ürünleridir. Bu atıkların hacmi yüksek olmaktadır. Kaliteli durumda olanlar genellikle ikinci el olarak kullanılır veya üçüncü dünya ülkelerine satılırken, kullanılmayacak durumdaki ürünler liflerine ayrılarak yeni ürünlerde kullanılmaktadır (Eser, vd, 2016 b)

Tekstil atıklarını ele alma stratejileri, azaltma, yeniden kullanma, geri dönüşüm ve enerji geri kazanımını içerir. Bu yaklaşımların hedefi, ürünlerin kullanım süresini artırarak maksimum fayda elde etmektedir. Azaltma, kullanılmayan atık miktarını düşürmeyi amaçlamaktadır. Yeniden kullanım, ürünlerin farklı şekillerde veya yerlerde kullanılmasını sağlamaktadır. Geri dönüşüm, malzemelerin başka ürünlerde kullanılabilmesini sağlamaktadır. Enerji geri kazanımı ise atıklardan enerji elde etmeyi hedeflemektedir. Bu stratejilerle atık miktarı azaltılırken, mevcut kaynaklar daha verimli bir şekilde kullanılması amaçlanmaktadır

(Çetin, 2023). Tekstil atıklarının yeniden kullanım, tasarım, geri dönüşüm gibi süreçlerle yeni ürünlere dönüştürülmesi, farklı yöntemlerle olabilmektedir. Ancak, bu süreçlerin hepsi iş gücü ve enerji gerektiren yoğun çalışmaları içermektedir. Yeniden doğuş tasarımı, küçük değişikliklerle ürünleri yeniden satılabilir hale getirerek sürdürülebilir tasarıma göre daha avantajlı olabilmesini mümkün kılmaktadır. Sürdürülebilir tasarımın aksine, bu yöntemde ürünlerin orijinal formunu korumak ve yeniden pazarlamak esas alınmıştır. Bu da daha düşük maliyetlerle ve kaynaklarla yeniden satışa sunulabilecek ürünler elde edilmesini sağlamaktadır (Gürcüm & Tanyer, 2021).

Tekstil ve moda sektörü sürdürülebilirlik açısından oldukça geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bu sektörde, tedarik zinciri boyunca hammadde üretiminden başlayarak dokuma, yan ürünler, tasarım, üretim, kullanım ve atık yönetimi aşamaları göz önünde bulundurması gerekmektedir. Özellikle hazır giyim endüstrisi, atık oluşumu ve kaynakların tükenmesinde önemli bir rol oynar ve suyun aşırı kullanımı, kimyasal kullanımı ve bu kimyasalların atık olarak bertaraf edilmesi gibi çevresel etkiler bu sektörün öne çıkan sorunları arasındadır. Bu sorunlar, sektörün atık üretimi, kaynak tüketimi ve çevresel etkilerini incelemek adına büyük önem taşımaktadır (Koca, Öz, & Artaç, 2016).

Tekstil atıklarının geri dönüştürülmesi, tekstil sektöründe sürdürülebilir kalkınmaya destek olan etkili bir yol izlemektedir. Bu durum, elyaf, iplik ve kumaş geri dönüşümü, tekstil sektöründe sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır (Üner & Başaran, 2016). Doğrusal sistemde ürünler, üretildikten sonra kullanılır ve genellikle atık haline gelirler. Bu sistemde ürünlerin kullanım süreci sona erdikten sonra yeniden kullanılmazlar ve atık olarak değerlendirilirler. Yani, ürünlerin hayatı "beşikten mezara" anlayışıyla sınırlı kalır, tekrar kullanılmak üzere tasarlanamamaktadır (Odabaşı, 2016).

Hazır giyim sektöründe, üretim sürecindeki faktörler önlenemeyen atık ve artık oluşumunu etkilemektedir. Özellikle, kesim artıkları gibi atıkların bertarafı büyük bir sorun teşkil etmektedir. Ülkelerde gelişmiş atık yönetim stratejileri olmaması ve yerel yönetimlerin atıkların toplanması ve değerlendirilmesi konusunda yeterli adımlar atmaması, toplumun da duyarlılık göstermemesi bu sorunun büyümesine neden olmaktadır. Bu durum, hazır giyim sektöründeki birçok

işletmenin kesim artıklarını depolama sorunu yaşadığından dolayı çöp alanlarına veya çevreye atmak zorunda kaldığına işaret etmektedir (Koca, Öz, & Artaç, 2016).

1.4.Tekstilde Geri Dönüşüm (Recycle) ve İleri Dönüşüm (Upcycling)

Geri dönüşüm, kullanılmış veya atık malzemelerin, uygun yöntemlerle tekrar hammadde haline getirilerek üretim sürecine yeniden dahil edilmesi şeklinde tanımlanabilir (Türemen, Demir, & Özdoğan, 2019). Bu süreç, atıkların yeniden kazanılabilir nitelikteki bileşenlerinin geri dönüşüme tabi tutularak, yeni ürünlerin üretiminde kullanılmasını içerir.

Geri Dönüşüm; elbiselerin onarımı ve kullanılmayan materyallerin geri dönüşümü olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçle kullanılmayan kumaşlar, deri gibi malzemeler, yeni ürünlerde kullanılabilir. Ancak tüketici ürünlerinin farklı türleri için genişletilebilse de, yeniden kullanımı ile sınırlandırılmıştır (Paralı, 2020). Geri dönüşüm, atıkların işlenerek yeni ürünlere dönüştürüldüğü bir süreçtir (Özdiñç, 2021).

Tekstil geri dönüşümü günümüzde, yenilikçi ve değerli ürünler üreten birçok iş kolunun oluşmasına katkı sağlamaktadır. Birçok firma ve paydaş, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda atık etkilerini azaltmaya odaklanmıştır. Bu çaba, tekstil geri dönüşümünün gelecekte tekstil üretimi kadar büyük bir endüstri haline gelebileceğini göstermektedir (Yıldırım L. , 2017).

Tekstil ve hazır giyim sektörü, genellikle geri dönüşüm konusunda istenilen düzeyde değildir. Ancak küresel düzeyde çevresel bilincin artmasıyla birlikte, tüketiciler sürdürülebilirlik odaklı giysilere olan taleplerini artırmaya başlamıştır. Bu durum üreticileri, geri dönüşüme yönelik çözümler üzerinde çalışmaya ve bu talebi karşılamak için farklı yaklaşımlar geliştirmeye yöneltmiştir. Özellikle geri dönüştürülmüş materyallerden üretilen giysi ve ürünlere duyulan ilgi, sektördeki geri dönüşüm pratiğine de yansımaya başladı. Bu durum, üreticilerin yenilikçi ve sürdürülebilir üretim modelleri üzerinde çalışmasına öncülük etmektedir (Eser, vd, 2016 c).

Geri dönüşüm tekstil sektöründe oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreç, üretimde ortaya çıkan atıkları azaltarak kaynakları koruyor ve atık maliyetlerini düşürmektedir. Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı genellikle

daha az enerji tüketimine, daha az kirliliğe ve düşük maliyetlere yol açmaktadır. İleri dönüşüm ise atık ya da kullanılmayan ürünleri daha yüksek bir çevresel değere sahip, kaliteli yeni ürünlere dönüştürme sürecini ifade etmektedir. Bu sayede atıkların azaltılması ve değerlerinin artırılması hedeflenmiştir (Üner & Başaran, 2016).

Geri dönüşüm, malzemenin downcycling (aşağı dönüşüm) veya upcycling (ileri dönüşüm) yoluyla yeni ürünlere dönüştürüldüğü bir süreci ifade etmektedir. Aşağı dönüşümde malzeme kalitesi düşer ve genellikle dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. İleri dönüşümde ise malzemenin kalitesini korumayı ve hatta artırmayı hedefler. Tasarımcılar, geri dönüşümlü malzemeleri kullanarak veya ürünlerin kullanım ömrü sona erdiğinde geri dönüştürülebilecek şekilde tasarlayarak bu süreci benimsemişlerdir. Geri dönüşüm, malzemelerin tekrar kullanımını sağlar ancak işleme süreçleri enerji gerektirir. Bu yöntem atıkları yönetir ancak azaltmaz. Kumaş atıkları geri dönüşümde hala zorluk yaratır. Sürdürülebilir moda tasarımında geri dönüşüm, daha bilinçli ve enerji tasarruflu bir geçiş stratejisi olarak uygulanabilir. Gelişmekte olan ülkelerdeki artan giysi kullanımı daha fazla tekstil atığına yol açmaktadır (Paralı, 2020).

İleri dönüşüm, sürdürülebilirlikte ana hedef sıfır atık olmakla birlikte, bu mümkün olmadığında etkin atık yönetimi ve değerlendirmesi önemlidir. İleri dönüşüm, malzemenin tasarımıyla değerini koruma veya artırma amacı güden sürdürülebilirlik yöntemidir. İleri dönüşüm faaliyetlerindeki değer ve kalite kavramları, özellikle ürün bağlamında kullanıldığında belirsizlik yaratmaktadır çünkü değer, farklı bakış açılarına göre değişiklik gösterebilmektedir (Güner, 2019). İleri dönüşüm, kullanılmayan veya istenmeyen malzemeleri yaratıcı girdilerle daha yüksek algılanan değer veya kalitede ürünlere dönüştürme sürecidir. Bu süreç, estetik değeri artırarak ve uzun süreli kullanım sağlayarak döngüsel ekonomiye uygun bir ticaret modeli oluşturmaktadır. İleri dönüşüm, inovatif ve daha az enerji harcanan bir yaklaşım sunarak beşikten beşiğe döngüyü desteklemektedir (Gökkaya, 2022).

İleri dönüşüm, atıkları taşımadan doğrudan yerinde dönüştürme olanağı sağlar, böylece ulaşım enerjisi tasarruf edilmektedir. Bireyler, kendi atıklarını ihtiyaçlarına göre dönüştürerek bu yöntemle ekonomik ve kişisel avantajlar elde edebilmektedir. Bu sayede, yeni ürün alımı ve enerji tüketimi azalır, ekonomiye katkı

sağlamaktadır. İleri dönüşüm, çevreyi koruyarak sürdürülebilir bir geleceğe yönelik önemli bir adımdır ve günümüz tasarımlarında sürdürülebilirlik kriteri olarak öne çıkmaktadır (Demir & Tufan, 2021). Upcycling, mevcut malzemeleri aynen kullanarak orijinal malzemeleri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu süreç, büyük ölçüde yaratıcılık, vizyon, tasarruf ve çevre bilinci gerektirmektedir. Sonuç olarak genellikle bire-bir, el yapımı ve sürdürülebilir bir ürün olmaktadır (Paralı, 2020).

1.5. Tekstilde Sürdürülebilir Ürün Tasarımı

Sürdürülebilir tasarım, ürünlerin tüm yaşam döngüsü boyunca çevresel, sosyal ve ekonomik olarak sürdürülebilir olmasını amaçlar. Bu tasarım anlayışı, ürünlerin doğaya olan etkisini en aza indirirken çevre dostu malzemelerin kullanımını teşvik eder. Aynı zamanda, ürünlerin üretim, kullanım ve atılma süreçlerindeki sosyal ve ekonomik etkilerini de göz önünde bulundurur. Bu yaklaşım, doğal kaynakların korunmasını, enerji tasarrufunu ve atık azaltımını desteklerken, insan sağlığına ve toplumun refahına da odaklanır. Sürdürülebilir tasarım, ürünlerin yaratılması ve kullanılmasıyla birlikte, genel olarak çevresel ve sosyal sorumluluğu da içinde barındıran bir felsefeyi temsil eder (Öç, 2013).

Sürdürülebilir tasarım, bir ürünün her aşamasının incelenmesiyle gerçekleşir. Bu inceleme, ürünün ham madde temininden son kullanıcıya ulaşana kadar olan süreci kapsamaktadır. Sürdürülebilir tasarım, ürünün çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerini en aza indirmeyi hedeflemektedir. Örneğin, doğal kaynak kullanımını minimize etmek için geri dönüşüm veya geri kazanım yöntemleri inceler. Ayrıca, üretim aşamasında hangi materyallerin tercih edildiği, ürünün kullanım ömrü boyunca nasıl bir etki yarattığı ve kullanım ömrü sona erdikten sonra ne şekilde bertaraf edileceği gibi konular detaylıca değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, hem çevresel etkiyi azaltmayı hem de ürünün yaşam döngüsü boyunca toplumsal ve ekonomik boyutlarda sürdürülebilirlik sağlamayı amaçlamaktadır (Çetin, 2023).

Sürdürülebilir tasarım, işletmelerin pazar avantajını ve inovasyonu artırırken, ürün tasarımı yoluyla çevresel etkilerini en aza indirmeye odaklanan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, ürünün yaşam döngüsünü kapsar; yani hammadde elde etme, üretim, dağıtım, kullanım, onarım, geri dönüşüm ve bertaraf aşamalarını içermektedir. Tasarım performansı, ürün ve süreç yaşam döngüsü boyunca çevresel, sağlık ve güvenlik konularını birlikte değerlendirir. Bu sayede, ürünlerin çevresel

etkileri en aza indirilirken sağlıklı ve güvenli ürünlerin tasarlanması hedeflenmiştir (Zeren & Nakıboğlu, 2009).

Tasarımın sürdürülebilir toplumun gelişimindeki rolü, sadece sürdürülebilir ürünlerin tasarlanmasıyla sınırlı değildir. Aynı zamanda, toplumun geniş kesimleri tarafından benimsenecek sürdürülebilir davranışları teşvik eden ürünleri, süreçleri ve hizmetleri şekillendirmekle ilgilidir. Bu bağlamda, minimalizmi benimseyen girişimler veya sıfır atık uygulamaları gibi örnekler, tüketicilerin farkındalık ve bilinç düzeylerini artırarak, kendi kararlarını ve pratiklerini sürdürülebilirlik yolunda dâhil etmelerini teşvik etmektedir. Tasarımcılar, sadece ürünleri değil, toplumda sürdürülebilir davranışların benimsenmesine yardımcı olacak çözümleri ve süreçleri de şekillendirme sorumluluğunu üstlenirler. Bu, sürdürülebilirlik bilincinin yaygınlaştırılmasına ve toplumsal değişimin desteklenmesine yönelik önemli bir adımdır (Meriç & Kurtuldu, 2019).

Sürdürülebilirlik, ürün geliştirme süreçlerini genellikle karmaşıktırır. Tasarımcılar, sistemli ve çok disiplinli bir yaklaşımla çalışarak, çevre dostu ürünler geliştirmek için her aşamayı dikkatlice yönetmelidirler. Bu süreç, ürünün yaşam döngüsü boyunca çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri değerlendirir ve sürdürülebilirlik ilkelerini uygulamaktadır (Tunç & Ceylan, 2021). Sürdürülebilir ürün tasarımı, ürünlerin her aşamasında çevresel ve sosyal etkileri azaltan seçenekleri göz önünde bulundurmayı gerektirir. Bu süreç, hammaddeden üretim, paketlenme, nakliye, dağıtım, kullanım ve atık aşamalarını kapsamaktadır (Çetin, 2023).

1.6. Denim (Kot) Kumaş

Denim; pamuklu bir kumaş türüdür. Levi Strauss, 1850'lerde sağlam pantolonlar üretmek için kanvas kullanmaya başlamıştır. İlk denim pantolonlarını üretirken rahatlık ve dayanıklılığı ön planda tutmuştur. Başlangıçta moda kaygısı taşımayan bu pantolonlar, işçilerin hareket özgürlüğünü sağlamak için tasarlanmış yüksek belli tulum tarzındaydı. Bu tasarım, Levi Strauss'un zamanla "blue jeans" olarak bilinen ve yüzyıllar boyunca moda dünyasına yön verecek pantolonunun temelini oluşturmaktadır (Öz, Kaya, & Begiç, 2018). Denim kumaşı, dayanıklılığı, geç kirlenme özelliği ve rahat yapısıyla bilinmektedir. Genellikle mavi kot olarak

bilinir ve uzun süredir giyim endüstrisinde tercih edilmektedir. Pamuk liflerinden yapılan denim, ipliklerin bükülmesi ve özel işlemlerle oluşturulur. Bu yapı, uygun maliyetli üretim sağlar ve işçiler tarafından rahat bulunduğu için tercih edilmektedir. Giyim dışında da kullanılan denim, farklı tasarım modellerine uyum sağlar, kolayca boyanabilir ve dayanıklılığıyla ön plana çıkmaktadır (Ceviz & Tektaş, 2022). Ancak son yıllarda pamuğun farklı malzemelerle karıştırıldığı denim kumaşları da üretilmektedir. Pamuk/poliester, pamuk/viskon, pamuk/yün, pamuk/soya, pamuk/tencel gibi karışımlar ve elastanlı iplikler denim üretiminde kullanılır. Bu çeşitlilik farklı özellikler ve esneklik sağlamaktadır (Fidan, 2013).

Denim, başlangıçta dayanıklılığıyla iş giysisi olarak kullanılan bir kumaş türü olmasıydı. Zamanla farklı kesimler, özgün tasarımlar ve süslemelerle denim giysileri herkesin tercih ettiği, her ortamda giyilebilir hale getirildi. Bu süreçte denim kumaş ve giysiler, insanların değişen yaşam tarzlarına uygun olarak gelişmiş ve yenilenmiştir (Kurban & Babaarslan, 2019). Denim, tarih boyunca moda akımlarında popülerliğini hiç kaybetmeyen bir giysi olmuştur. İlk olarak işlevselliği için tercih edilen denim, zamanla kültürel bir forma dönüşmüş ve neredeyse her toplumda kullanılmıştır. Denim, sınıflara ayıran güçlü bir moda unsuru olmasına rağmen sınıfsızlığını korumuş ve her kesim tarafından benimsenmiştir. Ayrıca şık-spor, zengin-fakir, gelişmiş-az gelişmiş gibi zıt parametrelerde kullanılabilmesi, denimin ön yargılara izin vermeyen, güvenilir ve risksiz bir giysi olduğunu göstermektedir (Öz, Kaya, & Begiç, 2018).

Denim ürünlerin çevresel etkisi, sürdürülebilirlik için beş alanda incelenmektedir: hammadde kullanımı, su ve enerji yönetimi, çevre kirliliği ve sosyal sürdürülebilirlik. İnovasyon sayesinde üretim süreçleri geliştirilirken, yüksek katma değerli ürünler ortaya çıkarılarak rekabet üstünlüğü elde edilmektedir. Bu, yeni kaynakların keşfiyle ileri organizasyonların oluşturulmasını, mevcut ürünlerin yenilenmesini veya yeni, inovatif ürünlerin geliştirilmesini içermektedir. Bu yaklaşım, kullanıcıların beklentilerini karşılayacak daha çekici ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Ceviz & Tektaş, 2022). Denim ürünlerin özgün efektlerini ve renklerini kazanması, giyimde kullanım ve yıkama sonucunda indigo boyarmaddesinin aşınmasıyla ortaya çıkardığı özel bir süreçtir. Bu özelliğin artan talebiyle, denim mamuller önceden aşındırma işlemlerine tabi tutulmaya başlanmıştır. Kumlama, zımparalama, lazer gibi fiziksel; taş yıkama, enzim yıkama,

ağartma gibi kimyasal işlemler kullanılarak denim mamullere kullanılmış bir görünüm kazandırılabilir. Denim ürünlerin yıkanması, kumaş halinde renk açma, dayanıklılık sağlama ve yumuşatma gibi amaçlarla gerçekleştirilir. Giysi halinde yapılan yıkamalar genellikle döner tamburlu makinelerde belirli esaslara göre yapılmaktadır (Yıldırım, Üstündağ, & Örtlek, 2014).

Tekstil endüstrisi, su kıtlığı ve su kirliliğine neden olan kimyasal kullanımıyla dikkat çekmektedir. Bir kot pantolon üretmek için gereken su miktarı insanların yıllık içme suyu tüketimine denk gelmektedir. Ayrıca, giysi üretimi için kullanılan kimyasal maddeler ve insektisitler doğaya zarar verme potansiyeline sahiptir, bu da endüstrinin çevresel etkilerini artırmaktadır (Çetin, 2023).

Denim üretimi, büyük miktarlarda üretildiği için ortaya çıkan atıkların yönetimi önemli bir sorun teşkil etmektedir. Kot kumaşı genellikle atılmakta veya yakılmaktadır, bu durum giyim endüstrisinin doğrusal bir yapıda olduğunu göstermektedir. Döngüsel ekonomi, ürünlerin kullanım ömrü bittiğinde atık haline gelmek yerine, kaynakların yeniden kullanılmasını veya geri kazanılmasını sağlayan bir süreçtir. Bu, geri dönüşüm yoluyla ürünlerin kaynakların döngüsüne yeniden dahil edilmesini içermektedir. Ürünlerin yaşam döngüsü sona erdiğinde, atık olmak yerine bir kaynağa dönüşebilir, böylece kaynakların daha etkili ve verimli kullanılmasını sağlayarak çevresel etkileri azaltılmalıdır (Kadınkız, Seyrek, Yıldırım, Sobacı, & Uzun, 2023).

1.7. Kompozit Malzemeler

Kompozit malzemeler, farklı malzemelerin birleştirilmesiyle özel özellikler kazandıran yapılardır. Matris ve takviye olarak iki ana bileşenden oluşurlar. Matris, takviyenin bir arada tutulmasını ve genellikle koruma sağlamayı amaçlar. Takviye ise yükleri taşır, mekanik özellikleri iyileştirmektedir. Farklı yönlerde yerleştirilen takviye, malzemenin yöne bağlı güçlü veya zayıf olmasına yol açabilmektedir. Bu anizotropi, malzemenin farklı yönlerde göre değişen mekanik dayanımını ifade eder ve malzemenin özel amaçlar için tasarlanmasına olanak tanımaktadır (Çağar, 2021).

Tekstil atıkları, yapı malzemelerinde kullanılmak üzere geri dönüştürülmeye başlanmıştır. Pamuk atıkları, uçucu kül ve reçine ile birleştirilerek hafif yapı malzemeleri üretilmiştir. Bu malzemelerin ısı ve ses yalıtımında kullanılabilirliği

üzerine araştırmalar yapılmakta ve bu çalışmalar, atıkların çevresel etkilerini azaltmak ve faydalı ürünler elde edilebilmektedir (Eren & Soyaslan, 2016).

Pamuk, keten gibi yaygın tekstil endüstrisinde kullanılan bitkisel liflerin yanı sıra, bölgesel bitkilerin ve tarım ürünlerinin liflerinin kompozit malzemelerde kullanımı üzerine araştırmalar yapılmaktadır (Aral, 2009). Bu bağlamda, tekstil endüstrisi atıkları, kompozit malzemelerin bir parçası olarak kullanılarak çevresel ve ekonomik fayda sağlamaktadır. Bu atıkların kompozit malzemelerle birleştirilmesi, atıkların yeniden değerlendirilmesi anlamına gelirken, aynı zamanda yeni ürünlerin tasarlanmasına olanak tanımaktadır (Aral, Berkalp, Bakkal, & Sadıkoğlu, 2009). Üç boyutlu dokuma kumaş takviyeli kompozit malzemeler, karmaşık yapıların üretimine olanak sağlar. Bu yapı, malzeme miktarını, atıkları ve işlemleri azaltarak üretim maliyetlerini düşmektedir. Ayrıca, yüksek darbe direnci sunarlar. Bu direnç, kalınlık doğrultusundaki ipliklerin katmanlar arası ayrılmasını yavaşlatarak veya durdurarak oluşur (Gündoğan, 2010).

II. BÖLÜM

BULGULAR ve TARTIŞMA

2.1. Tasarım Aşaması

Tasarımcılar, ürünleri veya hizmetleri tasarlarken kullanıcıların ihtiyaçlarını ve beklentilerini merkeze almaktadır. Bu durum, kullanıcı araştırmaları, gözlem ve geri bildirimleri içeren süreçlerle gerçekleştirilir. Kullanıcıların günlük yaşamlarındaki zorlukları anlamak ve bunlara çözüm üretmek, tasarımın temelini oluşturur. Estetik, bir ürünün veya hizmetin görsel çekiciliği ve duygusal etkisiyle ilgilidir. İşlevsellik ise kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamak ve onlara pratik bir değer sunmakla alakalıdır. Bu iki unsurun bir araya getirilmesi, kullanıcıların ürünü hem kullanmaktan keyif almasını hem de gereksinimlerini karşılamasını sağlamaktadır. Yaratıcı tasarım, malzemelerin farklı ve beklenmedik şekillerde bir araya getirilmesiyle ortaya çıkar. Malzeme seçimi, ürünün işlevselliği, dayanıklılığı ve estetiği üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Farklı bir bakış açısıyla malzemelerin kullanılması, özgün ve yenilikçi ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu unsurlar, tasarımın özünde yer alır ve birbirleriyle etkileşim içinde çalışarak, insanların günlük yaşamlarını kolaylaştıran, estetik açıdan hoş ve işlevsel ürünlerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

Bu çalışma kapsamında, sürdürülebilir bir ürün olarak bisikletçi kaskı tasarlanmıştır. Bu bağlamda kaskın tasarım süreci, literatür taraması, eskiz çizimleri, tasarım çizimleri, 3D boyutlu çizimler, prototip oluşturma, kalıp hazırlama süreci, kompozit yapımı ve ürünün ortaya çıkma süreci, marka ve logo hazırlanması ve tasarım ürün olan kaskın ortaya çıkması aşamalarından oluşmaktadır.

2.1.1. Kask Tasarım Aşaması

Tasarlama sürecinin başlangıç aşaması, tasarımın genel hatlarını oluşturduğu için oldukça önemlidir. Bu aşamada, belirlenen konu hakkında geniş kapsamlı araştırmalar yapılmıştır. Tasarımın temel prensiplerini anlamak, tasarımın işlevselliği, estetiği, kullanılabilirliği ve diğer unsurları hakkında fikir sahibi olmayı sağlamaktadır. Benzer tasarımların incelenmesi, tasarımın öne çıkan özelliklerini ve benzersiz bir yaklaşım geliştirmek için önemli hale gelmiştir. Bu bağlamda yapılan detaylı araştırmalar, tasarımın başarılı olması için sağlam bir temel oluşturmaktadır. Başlangıç aşamasında yapılan çalışmalar, tasarımın kalitesi ve etkisi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

Bisikletçi kaskları, bisiklet, elektrikli bisiklet ve scooter sürerken kafa yaralanmalarını önlemek için kullanılan koruyucu ekipmanlardır. Darbeleri emerek ve dağıtarak kafayı korumaktadır. Bu sayede kaza anında oluşabilecek darbelerin şiddetini azaltarak baş ve beyin yaralanmalarını önlemektedir. Kask kullanmak, bisiklet sürerken güvenliği artırmak ve ciddi yaralanmaları önlemek için önemlidir.

Bisikletçi kaskı tasarım aşamasında cinsiyet, yaş ve beden grupları üzerinde durulmuştur. 3 ile 18 yaş arası kız ve erkek grupları belirlenmiştir. Bu yaş gruplarını seçme nedeni ise çocuk ve gençlerin scooter ve bisiklet kullanımı daha yaygındır. Çocuk ve gençlerde yaralanma ve ölüm oranlarının daha fazla olmasından kaynaklı bisikletçi kaskı tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiş. Çocuk kask ölçülerinde ise, en küçük ölçü 47-48 cm (S) en büyük ölçü ise 51-52 cm (L) olarak belirlenmiştir.

Bisikletçi kask tasarım aşamasında denim kumaş tercih edilmiş, bunun nedeni ise denim kumaşın çok mukavemetli olmasıdır. Denim kumaş üretim aşamasında su tüketiminin fazla olması ve üretim sırasında açığa çıkan atıkların çevreye atılmasıdır.

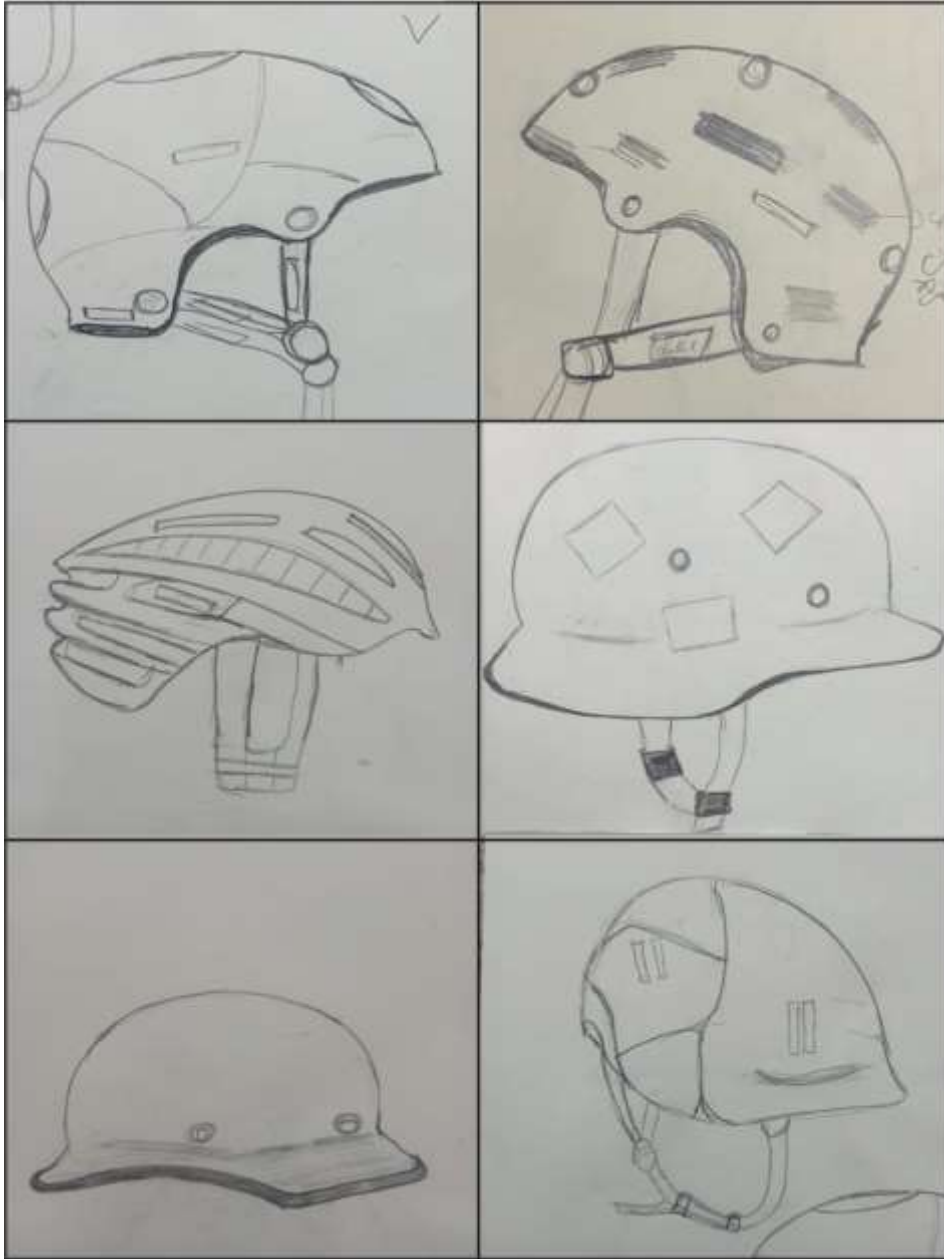
2.1.2. Tasarım İçin Yapılan Çizimler

Eksiz çizimler, fikirlerin hızlı ve serbest bir şekilde görselleştirildiği, detaylara odaklanmayan çizimlerdir. Bu tür çizimlerde amaç, fikirler üzerinde daha sonra çalışmak için bir temel oluşturmaktır. Bu çalışma kapsamında, seçilen kask tasarımlarının form, şekil, renk gibi tüm detaylarını aktarmak amacıyla eskiz çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmada öncelikle karakalem çizimleri oluşturulmuştur.

Çizilen karakalem çalışmaları arasından kask modelleri belirlenmiştir. Bu aşamada kask tasarımının bir kısmı tamamlanmıştır.

Çizim defteri üzerine karakalem ile çalışarak kask modellerinin eskiz çizimleri yapılmıştır. Oluşturulan kask modellerinin, eskiz çizimlerinin arasından 6 adet kask modeli belirlenmiştir. Belirlenen 6 adet kask (Görsel 1) modeline aşağıda yer verilmiştir.

2.1.3. Kask Tasarımları İçin Eskiz Çizimlerinin Yapılması

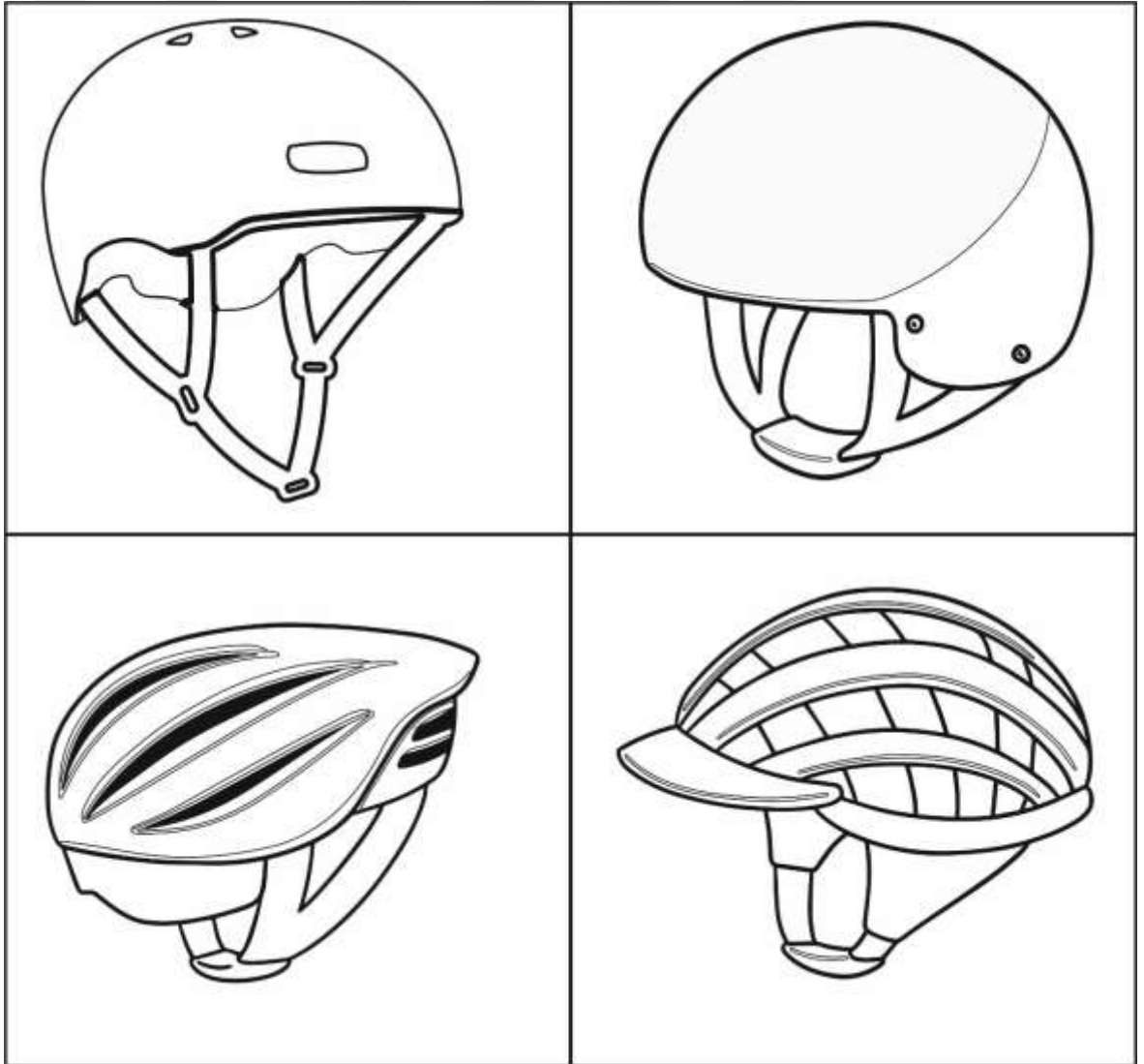


Görsel 1. Kask Çizimleri(Karakalem)

2.1.4. Kask Tasarımlarının Teknik Çizimlerinin Yapılması

Teknik resimler, tasarım alanlarında kullanılan çizimlerdir. Bu çizimler, ürünlerin tasarımı için detaylı şekilde bilgiler vermektedir. Teknik resimlerde çizgi, tasarlanan ürünü boyutlandırma, şekillendirme, kalınlık, incelik işaretleri ve diğer özel işaretler kullanılarak tasarıma yön vermesini sağlamaktadır. Bu sayede, ürün tasarımlarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için teknik çizimler oldukça önemlidir.

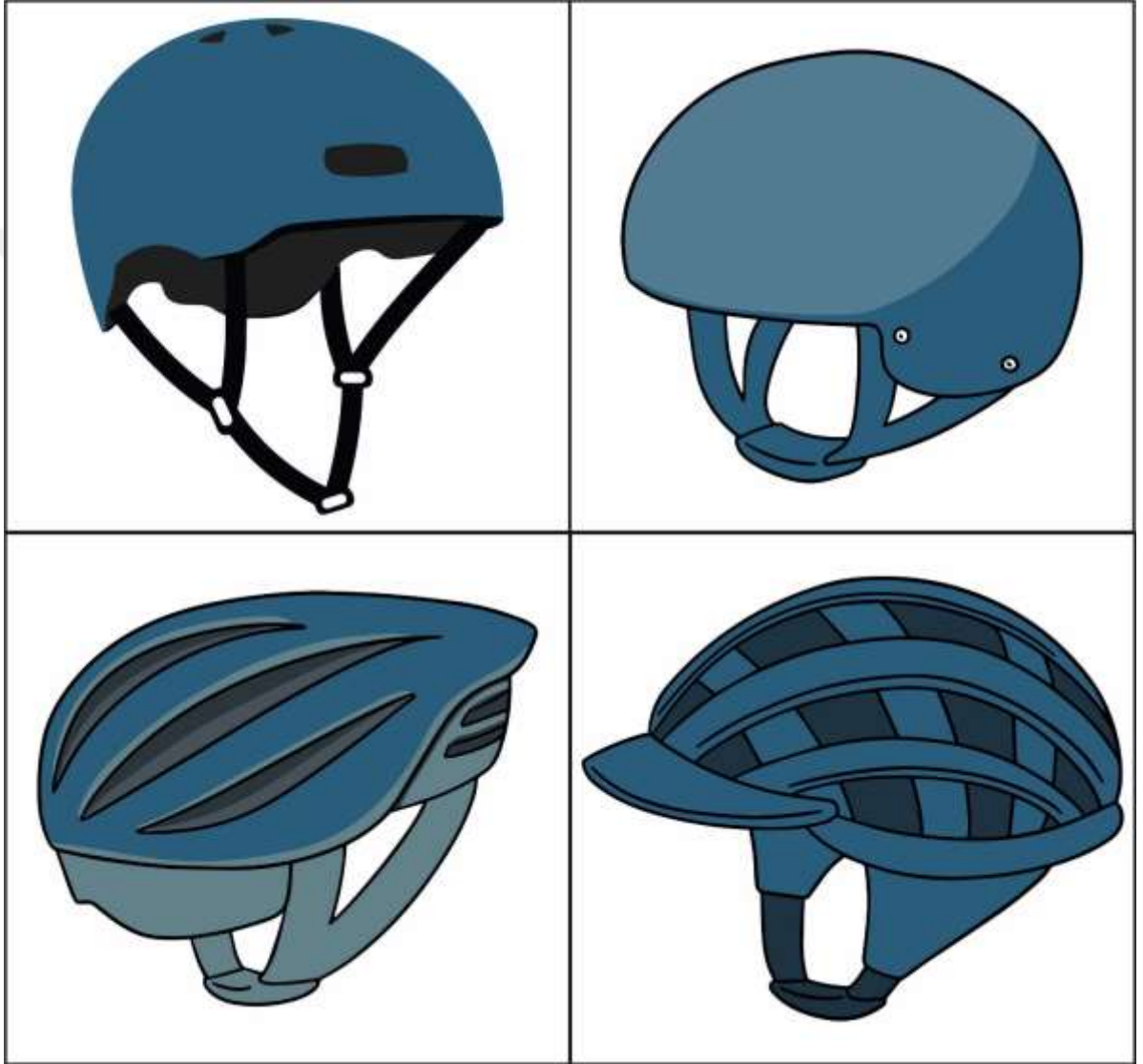
Bu aşamada, eskiz çizimlerin arasından seçilen 4 adet kask modeli belirlenmiştir. Belirlenen kask modellerinin çizimleri Corel Draw Grafik vektörel tabanlı çizim programında yapılmıştır. Corel Draw Grafik programında yapılan teknik çizimler Görsel 2’de verilmiştir.



Görsel 2. Kask Tasarımlarının Teknik Çizimleri

2.1.5. Kask Tasarımlarının Renklendirilmesi

Bilgisayar destekli çizim programı olan CorelDraw’da hazırlanan kask modellerinin teknik çizimlerin renklendirilmesi yapılmıştır. Kask modelleri denim (kot) kumaş atıklarından yapılmasından dolayı mavi tonları tercih edilmiştir. Mavi renginin açık ve koyu tonları kask modellerinde kullanılmıştır. Kask modellerinin renklendirilmiş hali (Görsel 3) aşağıda verilmiştir.



Görsel 3. Kask Tasarımlarının Renklendirilmesi

2.1.6. Kask Modelinin Render (3D Görselleştirme) Çizimleri

Render veya 3D görselleştirme, bilgisayar yazılımları kullanılarak, ürünlerin gerçekçi 2 veya 3 boyutlu görüntülerin oluşturulma işlemidir. Genellikle yüksek

detay ve gerçekçilik gerektiren projelerde kullanılır ve özel yazılımlar ve bilgisayar donanımları kullanılarak gerçekleştirilir.

Bu aşamada, tasarımı gerçekleştirilen kask modelinin 3 boyutlu çizimi yapılmıştır. 3D çizimlerini Gaziantep ilinde bulunan GETHAM (Gaziantep Bölgesel Endüstriyel Tasarım ve Hibrit Modelleme Merkezi)'da endüstriyel tasarım uzmanı tarafından Rhinoceros 5.0 Educational Lab License 3D modelleme yazılım programında kask modellerinin 3D çizimleri yapılmıştır. Üretimi gerçekleştirilecek olan kask modelinin render çizimleri, Rhinoceros 5.0 Educational Lab License 3D modelleme yazılım programında, ön görüntüsü, arka ve yan görüntüsü hazırlanmıştır. Kask tasarımının 3D çizimlerinin görüntüleri aşağıda verilmiştir.



Görsel 4. Kask Tasarımının Render (Ön) Görüntüsü



Görsel 5. Kask Tasarımının Render (Arka) Görüntüsü



Görsel 6. Kask Tasarımının Render (Yan) Görüntüsü

2.1.7. Kask Modelinin 3D Prototip Görüntüsü

3D yazıcı, bilgisayar destekli tasarım (CAD) veya başka yazılımlar tarafından oluşturulan tasarımları üç boyutlu prototipler ve tasarlanan nihai ürünleri üretmek için kullanılmaktadır. Bu yazıcılar birçok alanda kullanılmaktadır. Tasarımı hazır olan kask modeli için PLA(Polilaktik Asit) filamenti kullanılmıştır. PLA filamenti 3 boyutlu yazıcılarda en çok tercih edilen filament türüdür. Tamamen organik maddeler oluşur ve insan sağlığına olumsuz bir etkisi yoktur. Organik

olduğu için diğer filament türlerinden fiyat olarak daha uygun ve daha çabuk bulunur.

Bu aşamada tasarımı hazır olan kask modeli prototipi için PLA filamentinin 1,75 mm olan çapı kullanılmıştır. GETHAM kurumunda bulunan, 3D modelleme yazılım programında hazırlanan kask kalıbının gerçek boyut prototipini oluşturmak 3 boyutlu yazıcı kullanılmıştır. Kask Prototipinin 3D yazıdan çıktı süresi yaklaşık olarak 30 saat sürmüştür. PLA'dan oluşan kask prototipinin görüntüsüne Görsel 7'de yer verilmiştir.



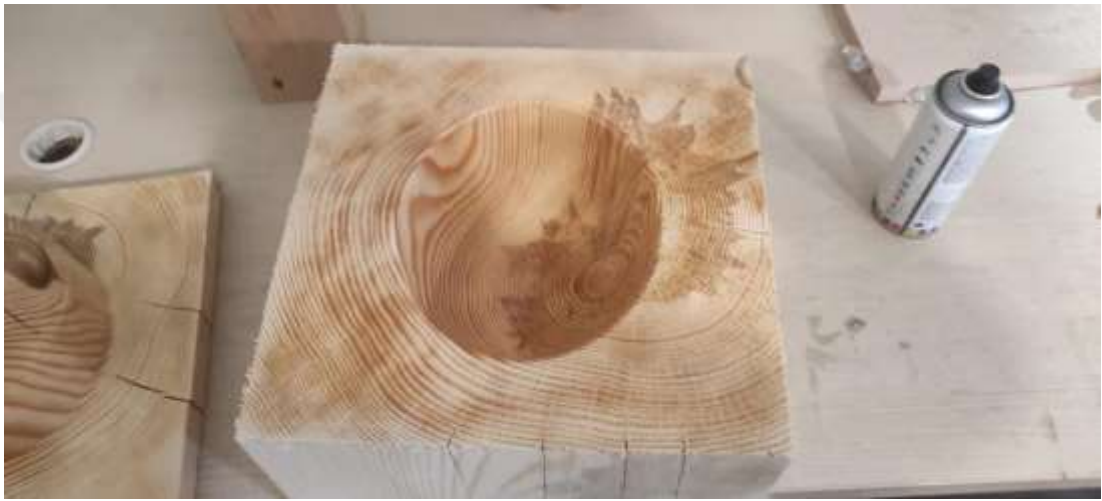
Görsel 7. 3D Kask Prototipi

2.1.8. Kask Kalıplarının Üretimi

Kask kalıpları, genellikle plastik veya metal malzemelerden yapılan, kaskın dış şeklini ve boyutunu belirleyen bir kalıptır. Bu kalıp, kaskın üretim sürecinde kullanılır ve kaskın tasarımının, uyumunun ve koruyucu özelliklerinin doğru bir şekilde oluşturulmasını sağlamaktadır. Kask kalıbını oluşturulduktan sonra, genellikle bu kalıp kullanılarak kaskın prototipi oluşturulur. Bu prototip, kaskın gerçek boyutlarına ve şekline sahip olacak ve üretim sürecinde kullanılacak kalıpların temelini oluşturmaktadır. Kask kalıbı, kaskın iç ve dış yüzeylerinin şeklini, havalandırma deliklerini, kaskın içine yerleştirilecek pedlerin konumunu ve diğer detayları belirtmektedir.

Bu aşamada kask kalıplarını oluşturmak için, 40x40 cm genişliğinde 4 adet kereste ölçülere uygun olarak kesilmiştir. Kesilen keresteler bir süre bekletilmiştir. GETHAM kurumunda bulunan, 5 eksen CNC Limra makinasında kask kalıbı işleme

işlemleri kurum çalışanı tarafından yapılmıştır. Kask prototipini oluşturmak için 2 ayrı kalıp hazırlanmıştır. Bu kalıplar kaskın dış formunu oluşturacaktır. Kask kalıbı için 2 adet kalıp oluşmuştur. Birincisi; kaskın dış yüzeyini oluşturmada denim atık kumaşlarının yerleştirileceği içi kask formunda işlenmiş kalıp parçası, ikicisi ise yerleştirilen denim atık kumaşlarını sıkıştırmak ve istenen formun kusursuz bir şekilde verilmesini sağlamak için işlenen kalıp parçasıdır. Makine teknikeri tarafından, 5 eksen CNC makinasında işlenen kalıpların üretim aşaması her bir kalıbı oluşturma aşaması 6 saat sürmüştür. Üretim aşamasında, bisikletçi kask prototipleri için uygun kalıplar oluşturulmuştur.



Görsel 8. Kask Ürünün Dış Katman Kalıbı



Görsel 9. Kaskın Dış Katmanını Sıkıştırmak İçin Üretilen Kalıp



Görsel 10. Kask Kalıbının Yapım Aşamaları

2.1.9. Kompozit Yapımı ve Kask Prototipinin Ortaya Çıkması

Kompozit malzeme, en az iki farklı malzemenin birleşerek yeni özellikler kazandığı bir malzeme türüdür. Bu malzeme, genellikle dayanıklılık, hafiflik, esneklik gibi özellikleri bir arada bulundurur ve farklı endüstrilerde kullanılır. Matris ve takviye malzemesi olarak iki ana birleşenden oluşmaktadır. Bu bağlamda kompozitler, endüstrilerin malzeme ihtiyacını karşılamak ve ürün performanslarını artırmak için önemli avantaj sağlamaktadır. Kompozit malzemelerin üretimi ve işlenmesi genellikle karmaşıktır ve diğer malzemelere göre daha yüksek maliyetlidir.

Geri dönüşümü daha zor olmasından dolayı sürdürülebilirlik açısından daha dikkatli kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik yöntemlerinin geliştirilmesi önemlidir.

Bu çalışma kapsamında, kompozit malzemenin hazırlanması ve kask ürününün ortaya çıkması aşamalarından bahsedilmektedir. Kask prototipinin oluşum aşamaları aşağıda verilmiştir.

2.1.9.1.Kalıpların Hazırlanması

- Kompozit malzemenin kalıba işlememesi ve ürününün çabuk çıkması için, kask kalıbının her tarafına bir miktar vazelin malzemesi sürülmüştür.
- Sürülen vazelin kask için kullanılan kalıbın kaymasını sağlamaktadır.



Görsel 11. Kask Prototipine Vazelin Sürülmesi

- Kompozit malzemenin kask kalıbına yapışmaması için vazelin sürüldükten sonra, ürünün çabuk çıkması için kask kalıbının içine şeffaf naylon poşet yerleştirilmiştir.
- Şeffaf naylon poşet, kalıbın etrafında fazlalık oluşturacak ve kalıbı saracak şekilde olmalıdır. Bu sayede, kalıba kompozit malzemenin yapışması engellenecektir.



Görsel 12. Kask Prototipine Şeffaf Naylon Poşetin Yerleştirilmesi

2.1.9.2. Kompozit Malzemenin Hazırlanması

- Kompozit malzemeyi hazırlamak için öncelikle matris ana bileşeninden oluşan epoksi reçine kullanılmaktadır.
- Epoksi reçine, kompozit malzemeler içinde en çok kullanılan malzeme türüdür. Genellikle uzay ve uçak uygulamalarında kullanılır.
- Epoksi A (reçine) ve B (sertleştirici) birleşeninden oluşur.
- Epoksi karışımını hazırlamak için, A (reçine) birleşenin %70'i B (sertleştirici) birleşenin %30'u karıştırılarak elde edilir.

- Karşımı hazırlamak için önce B birleşeni temiz bir kaba %30'u kadar dökülür daha sonra A birleşenin %70'i kabın içine dökülür.
- Karışım yavaş bir şekilde homojen bir karşıma dönüştürülünceye kadar karıştırılır. Karışımın kabarcık oluşturmaması için yavaş karıştırılması gerekmektedir.
- Karışımın reaksiyon göstermesi için yaklaşık 10 dakika bekletilmiştir.
- Karışım reaksiyona geçtikten sonra, kompozit malzeme olması için denim kumaş atıkları ve epoksi karıştırılır.
- Denim kumaş atıklarını, Gaziantep ilinde bulunan Rimini Tekstil firmasının kesim esnasında çıkan fireden toplatılmıştır.
- Kask kalıbının içine hazırlanan kompozit malzeme yerleştirilir.
- Kask prototipini oluşturmak için kompozit malzeme kalıbın içine birden fazla katman üst üste serilir.



Görsel 13. Kompozit Malzemenin Hazırlanması

- Kompozit malzemenin yerleşimi yapıldıktan sonra, kaskın dış katmanını oluşturan kalıp vazelin ve şeffaf naylon poşet kaplandıktan sonra kask kalıbının içine yerleştirilir, sıkışması için kalıp bastırılır.



Görsel 14. Kask Kalıbını Sıkıştırma

2.1.9.3. Kask Prototipinin Ortaya Çıkması

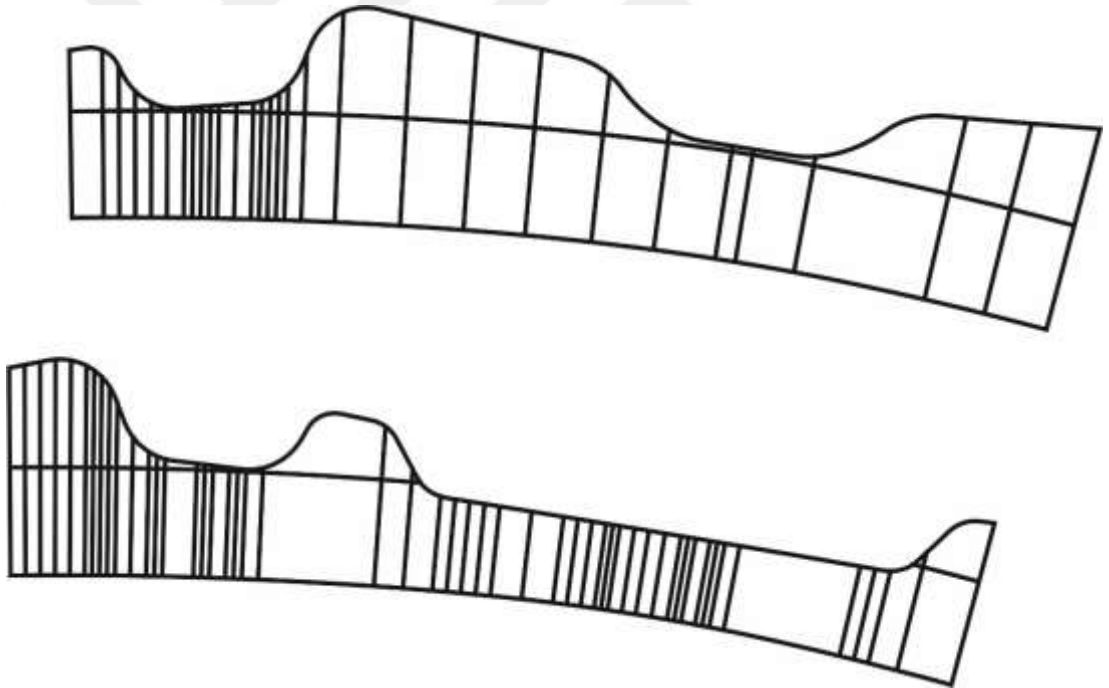
- Kompozit malzemeden oluşan kask prototipinin hazır olması için 4 ya da 6 gün kuruması gerekmektedir. Epoksinin kuruması mekânın sıcaklığına göre değişkenlik gösterebilir.
- Kalıptan çıkarılan kask prototipi kenarlarında fazla olan atık kumaşları kesici alet (makas vb.) yardımıyla temizlenmesi gerekecektir. Aksi durumda kompozitin kesimi zor olacaktır.
- Kompozitten oluşan kask prototipi, kalıptan çıktıktan sonra atık kumaşın kuruma aşaması biraz daha uzun sürebilir. 1 hafta ya da 10 gün kuruması gerekmektedir. Bu durum kask prototipinin mukavemeti daha yüksek olacaktır.



Görsel 15. Kask Prototipinin Ortaya Çıkması

2.1.9.4. Kask Görüntüsünün Ortaya Çıkması

- Kask kuruduktan sonra üzerindeki epoksinin temizlenmesi gerekmektedir.
- Kask prototipinin temizlenmesi Gaziantep ilinde bulunan GETHAM kurumunda makine teknisyeni ile birlikte kaskın dış katmanı zımpara makinası yardımıyla temizlenmiştir.
- Epoksi temizlendikten sonra, kaskın etrafı simetri olacak şekilde maskeleme bandı ile sarılmıştır. Kaskın etrafını bant ile sardıktan sonra dekupaj testere makinesi ile etrafı kesilmiştir.
- Daha sonra kask görüntüsünü vermek için kask kesim şeması hazırlanmıştır.
- Kask kesim şeması, kaskın üzerine ön ve arka ortasına denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir.
- Kask prototipine kesim şeması yerleştirildikten sonra dekupaj makinası ile kenarları kesilmiştir.



Görsel 16. Kask Kesim Şeması



Görsel 17. Kask Görüntüsünün Ortaya Çıkması

2.1.9.5. Marka ve Logonun Hazırlanması

Geliştirilen ürünün ticarileştirilmesi adına bir marka çalışması da tez kapsamı içerisinde yapılmıştır. Marka isminin oluşturulabileceği en iyi kelime türevleri proje ekibi tarafından analiz edilmiş ve çalışmanın temel çıkış noktası olan sürdürülebilirlik ile ilgili bazı kelimeler ön plana çıkarılmıştır. Kelimelerin İngilizce olarak seçilmesinin nedeni olarak oluşturulacak firmanın uluslararasılaştırılmasında kolaylık sağlayabileceği gösterilebilir. Seçilen kelimeler şunlardır:

- Sustain: Sürdürmek.
- Ecology: Ekoloji.
- Safe: Güvenli.
- Helmet: Kask.
- Recycle: Geri dönüştürmek.

Seçilen bu kelimeler arasından en etkili olanın “Recycle” kelimesi olduğu üzerinde fikir birliğine varılmıştır. Bu aşamadan sonra kelime parçalara bölünerek, bir kelime oyununa dönüştürülmeye çalışılmıştır. Recycle kelimesinin seçiminde en önemli etkenlerden birisi sürdürülebilirlik denilince akla ilk gelen konseptlerden birisi olan geri dönüşümün İngilizce karşılığı olmasıdır. Kelime iki parçaya bölünmüştür. Bunlar:

- Yeniden anlamını kelimeye kazandıran “Re”, ve
- Döngü anlamına gelen ve aynı zamanda bisiklet sürme fiilinde İngilizce karşılığı olan “cycle”.

Daha sonraki aşamada kelimenin okunuşunu Latinceye benzeten şekilde “Cyclere” ismi üzerinde fikir birliğine varılmış ve Marka ismi olarak bu kelime seçilmiştir.

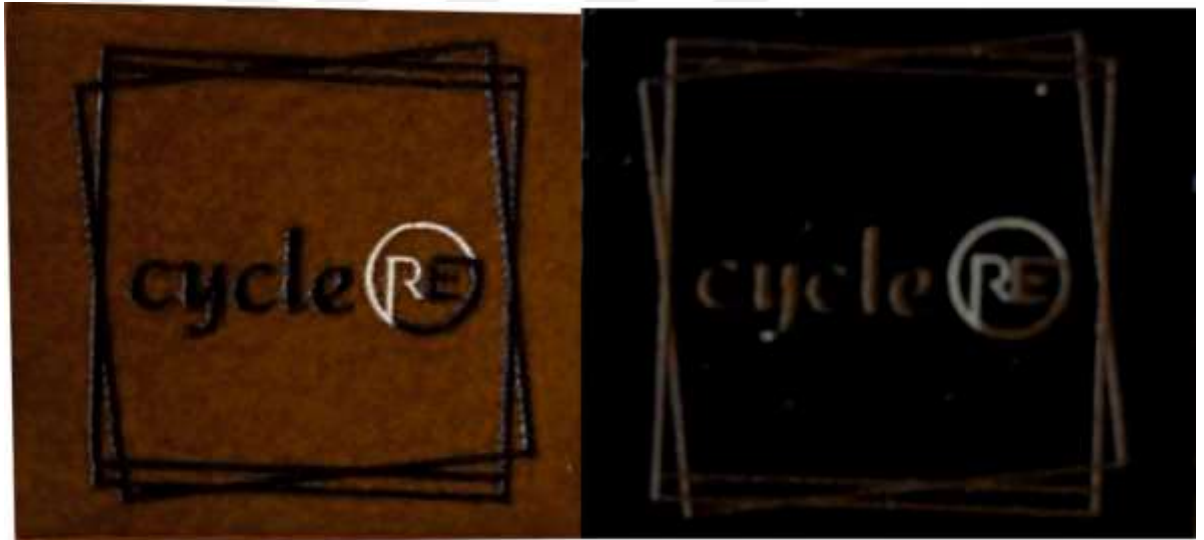
Logo çalışması kapsamında GETHAM bünyesinde çalışan grafik tasarımcısı yardımına başvurulmuştur. İstenilen renk skalası ve yazım düzeni belirlenmiş ve birlikte Görsel 18’de verilen Logo türetilmiştir.



Görsel 18. Logo Tasarımı

2.1.9.6. Etiketın Hazırlanması

Geliştirilen logonun ürün üzerinde şık bir şekilde yer alması için çeşitli tasarımlar yapılmıştır. Bu tasarımlar içerisinde, ürünü en iyi şekilde yansıtabileceği düşünülen deri üzerine logo çalışması etiket için tercih edilmiştir. Denimden üretilen bir ürün için denim ürünlerde tercih edilen etiket tarzına uygun bir tasarımın ürünü daha iyi yansıtacağı düşünülmüştür. Görsel 19’da hazırlanan etiket örneği bulunmaktadır.



Görsel 19. Etiketın Hazırlanması

2.1.9.7. Kask Ürününün Son Hali

- Bütün aşamalar bittikten sonra, denim atıklarını kullanarak kompozit bisiklet kaskı tasarım ve üretiminin gerçekleştirilmesi tamamlanmıştır.



Görsel 20. Kask Ürününün Son Hali

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç

Sürdürülebilirlik genel olarak, doğal kaynakların korunması, çevrenin korunması, toplumsal ve ekonomik kalkınmanın dengelenmesi gibi unsurları içerir. Mevcut ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamayı hedefler. Enerji verimliliği, atık yönetimi, su kaynaklarının korunması gibi konular sürdürülebilirlik kavramının en önemli unsurlarıdır. Bu unsurların bir arada ele alınması ve dengelenmesi, sürdürülebilir bir gelecek ve dünya için gereklidir.

Bu çalışma kapsamında, sürdürülebilirlik kavramından hareketle kompozit malzemeleri kullanarak tekstil endüstrisinde atık yönetiminin yapılabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, özgün tasarım ürünü olan kask tasarımı yapılmıştır. Daha sonra, kask üretimini fikrini değerlendirmek için kask prototipi oluşturulmuştur. Bu çalışmanın sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

- Bu araştırma belirlenen bir konu doğrultusunda başlayarak, kask çizimlerinden ürünün kalıp hazırlama ve prototipine kadar tüm süreçleri ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, çalışmanın bilimsel niteliğini güçlendirmektedir.
- Çalışmanın yöntemi, temelinde kask tasarımı ve üretimi olduğu için, konunun kaynağına bağlı olarak özgün bir ürün tasarımı yapıldığı çalışmanın özgünlüğünü göstermektedir.
- Bulgular bölümünde, yapılan çizimlerin hem bilgisayar üzerindeki görüntüsü hem de kask kalıbı prototipi üzerinde uygulama aşamaları incelenerek herhangi bir sorun ile karşılaşılmadığı gözlenmiştir. Tasarım ve kask prototipinin yapılış aşamasında bilgisayar destekli programlarından yararlanılmıştır.

- Tasarım ve kask prototipinin kalıp yapım aşamalarında, kask ürünün, ölçüleri, derinliği, uzunluğu ve kompozit yapımında kullanılan epoksinin bileşenleri dikkate alınarak yapılmıştır.
- Ortaya çıkan kask ürününün, tekstil endüstrisinde atık kullanımına yönelik üreticilere yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Tasarım ve kask prototipinin kalıp yapım aşamalarında, kask ürünün, ölçüleri, derinliği, uzunluğu ve kompozit yapımında kullanılan epoksinin bileşenleri dikkate alınarak yapılmıştır.
- Çevreye ve topluma sorumluluk bağlamında davranışa dönüştürerek sürdürülebilir ürünlerin daha fazla olması öngörülmektedir.

Sonuç olarak, yapılan araştırmalar ve kask ürününün oluşum süreçleri çalışmanın konusuna uygun olarak sürdürülebilirlik amacını karşıladığını ortaya koymaktadır.

Öneriler

Bu çalışmanın ileriye yönelik önerileri şu şekilde sıralanabilir:

- Bu tasarımın kask kullanıcılarının gerçek ihtiyaçlarına ve tercihlerine daha iyi uyum sağlamasına yardımcı olabilir.
- Kask üretim aşamasında farklı kompozit malzeme ve kask kalıpları şekillerini kullanarak ürününü çeşitlendirilmesi, kask ürününün kullanımı daha cazip hale getirilmesi ve kask kullanıcılarına daha fazla seçenek sunulmasına yardımcı olabilir.
- Kask prototipinin kullanıcılara yönelik gerçek ortamda test edilmesi ve performans açısından değerlendirilmesi, kullanıcılara ne kadar etkili olduğunu ve gerektiğinde kask üretiminde iyileştirmeler yapılmasına olanak sağlamasında yardımcı olabilir.
- Kask tasarımının sürdürülebilir olması ve bu açıdan değerlendirilmesi ve çevreye zarar vermeyen diğer malzemelerin kullanımının araştırılmasını sağlayabilir.
- Kask tasarımının tekstil endüstrisinde yeni ürünlerin oluşmasında ve çevreye atılan atıkların azaltılmasına yönelik adımlar atılması sağlanabilir.
- Kask tasarımının ticarileşmesi ve piyasaya sunulması için sürdürülebilir tekstil tasarımı için önemli bir adım olabilir.

- Kask ürününü endüstriyel tasarımcılar ile işbirliği yaparak, tasarımın daha kapsamlı bir şekilde ele alınmasını ve diğer disiplinler ile çalışılması sağlanabilir.
- Tasarım projeler ile desteklenerek ürün yelpazesinde çeşitlilik ve tanınılabilirliği artırması sağlanabilir.

Bu öneriler, sürdürülebilirliğin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve daha önemli etkiler yaratmak için yol gösterici olabilir.



KAYNAKÇA

- Akdemir, İ., & Korkmaz, F. D. (2021). Sürdürülebilirlik Bağlamında Moda Ve Sanat İlişkisi. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 191-207.
- Akdemir, N. (2017). Tasarım Kavramının Geniş Çerçevesi: Tasarım Odaklı Yaklaşımlar Üzerine Bir İnceleme. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 85-92.
- Akgül, U. (2010). Sürdürülebilir Kalkınma: Uygulamalı Antropolojinin Eylem Alanı. *Dergipark*, 133-162.
- Aksu, C. (2011). Sürdürülebilir Kalkınma Ve Çevre. *Güney Ege Kalkınma Ajansı*, 4-29.
- Aral, N. (2009). Tekstil Atıklarından Oluşturulan Kompozitlerin Performans Özelliklerinin İncelenmesi. *İstanbul Tekstil Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-81.
- Aral, N., Berkalp, Ö. B., Bakkal, M., & Sadıkoğlu, T. G. (2009). Atık Kumaş Takviyeli Polimer Matrisli Kompozitlerin Darbe Ve Çekme Davranışlarının İncelenmesi. *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 139-144.
- Arcagök, U. (2021). Sürdürülebilirlik Analizi İle Kurumların Sürdürülebilirliğinin Modellenmesi Ve Yeni Bir Sürdürülebilirlik İndeksinin Geliştirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı Doktora Tezi*, 10-128.
- Ayanoğlu, S. G., & Ağaç, S. (2017). Sürdürülebilir Moda Kavramına Yönelik Tasarım Fikirleri . *SDÜ ART-E Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi*, 252-270.
- Bozlağan, R. (2004). Birleşmiş Milletler Uygulamaları Ve Yerel Yönetimler. *Öneri Dergisi*, 229-235.
- Bozlağan, R. (2010). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı. *Journal of Social Policy Conferences*, 1011-1028.
- Can, Ö., & Ayvaz, K. M. (2017). Tekstil ve Modada Sürdürülebilirlik. *Akademia Sosyal Bilimler Dergisi*, 110-119.

- Ceviz, N. Ö., & Tektaş, N. (2022). Denim Ürün Üretiminde Su Ayak İzi İle Sürdürülebilirlik. *Ulakbilge*, 954-962.
- Çağar, P. K. (2021). Endüstriyel Ürünlerin Tasarımında Yaygın Yer Edinen Polimer Matrisli Kompozit Malzemelerin Özellikleri . *TJFDM*, 79-88.
- Çetin, N. (2023). Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Ürün Tasarımı Ve Sürdürülebilir Tekstil Tasarımı. *İKSAD Yayınevi- Sosyal Bilimlerde Güncel Çalışmalar-II*, 75-106.
- Demir, E., & Tufan, A. (2021). Türkiye'de İleri Dönüşüm İle Ürün Tasarımı. *International Social Sciences Studies Journal*, 889-898.
- Demir, K. (2019). Adana İlinde Sıfır Atık Projesinin Uygulanması. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-62.
- Derin, M. (2018). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Kapsamında Türkiye'nin Sağlık Alanına İlişkin Mevcut Durum Analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 558-568.
- Dündar, A. K. (2017). Akdeniz'de Sürdürülebilir Kalkınma Ve Stratejisi. *International Journal of Academic Value Studies (Javstudies)*, 189-199.
- Erden, S. (2006). Türk Tekstil İşletmelerinin Küresel Rekabetteki Yeri Ve Aydın İlinde Bir Uygulama. *Yayımlanmış (Yüksek Lisans Tezi)*, 4-197.
- Erdinç, B. (2016). Avrupa Birliği'nde Sürdürülebilir Kentleşme: Türkiye'ye Yansımaları. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi Ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-192.
- Eren, A., & Soyaslan, D. D. (2016). Tekstil Malzemelerinin İnşaat Mühendisliği Uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Özel Sayı*, 29-34.
- Erten, Ş. (2019). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi ve Engelliler: Güçlendirme Kavramı Çerçevesinde Bir Değerlendirme. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 890-902.
- Eser, B., Çelik, P., Çay, A., & Akgümüş, D. (2016). Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları. *Tekstil ve Mühendis*, 43-60.
- Fidan, B. (2013). Denim Kumaşlar İçin Ring Ve Open-End Rotor İplik Makinelerinde Üretilen Şantuk İpliklerin Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma . *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-256.

- Gökkaya, H. (2022). Ambalaj Tasarımında Yenilik Ve İleri Dönüşümlü Ambalaj Tasarımına Yönelik Tüketici Tutumu İle Satın Alma Niyeti İlişkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Pazarlama Programı Yüksek Lisans Tezi*, 1-81.
- Gündoğan, S. (2010). Üç Boyutlu Dokuma Kompozit Yapıların Mekanik Analizi. *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-49.
- Güner, Y. (2019). İleri Dönüşüm (Upcycle) Yöntemiyle Kadınlara Giysilerden Yeni Ürün Geliştirme Becerilerinin Kazandırılması (Ankara-Keçmek Örneği). *Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Moda Tasarımı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-81.
- Gürcüm, B. H., & Tanyer, S. (2021). Moda Tasarımında Sürdürülebilirlik İle Yeniden Doğuş. *İdil Dergisi*, 549-562.
- Kadınkız, N., Seyrek, M., Yıldırım, Z. N., Sobacı, Y., & Uzun, M. (2023). Denim Endüstrisinde Sürdürülebilirlik ve Döngüsel Ekonomi. *ALKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 72-99.
- Kalaycı, E., Avinc, O. O., Bozkurt, A., & Yavaş, A. (2016). Tarımsal Atıklardan Elde Edilen Sürdürülebilir Tekstil Lifleri: Ananas Yaprağı Lifleri. *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 203-221.
- Kara, G. (2019). Farklı Lif İçeriklerine Sahip Denim Kumaşların Yapısal Parametrelerle Bazı Yüzey Özellikleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 1-74.
- Koca, E., Öz, C., & Artaç, B. Y. (2016). Hazır Giyim Sektöründe Sürdürülebilirliğin Yöneticiler Açısından Değerlendirilmesi. *Tekstil ve Mühendis*, 220-230.
- Kurban, N. S., & Babaarslan, O. (2019). Süper Streç Denim Kumaşların Özelliklerine Dair Literatür İncelemesi. *Tekstil ve Mühendis*, 104-115.
- Lale, Z. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma Temeline Dayalı Yaşanabilir Çevre Oluşturulması: Eskişehir Tepebaşı İlçesi Örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-94.
- Meriç, D. (2019). Sürdürülebilir Yaklaşımlara Bir Örnek Olarak Biyoesaslı Malzemelerin Tekstil Ve Moda Tasarımı Alanlarında Kullanımı. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 111-121.
- Meriç, D., & Kurtuldu, E. (2019). Eko-Farkındalık ile Değişen Kullanım ve Tüketim Alışkanlıklarının Bir Yansıması Olarak Sürdürülebilirlik Odaklı Tekstil Ürün Tasarımları. *3th INTERNATIONAL ART SYMPOSIUM*, 277-285.

- Metlioğlu, H. H., & Yakın, V. (2021). Tekstilde Sürdürülebilirlik: Hızlı Moda Markalarının Sürdürülebilirlik Stratejileri. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırma Dergisi*, 1885-1901.
- Nations, U. (1973). Report Of The United Nations Conference On The Human Environment. *Report Of The United Nations Conference On The Human Environment* (s. 3-76). New York-: United Nations Publication.
- Odabaşı, S. (2016). Sürdürülebilir Moda Döngüsünde Moda Tasarımcısının Rolü. *Eskişehir Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-92.
- Öç, B. (2013). Sürdürülebilir Tasarım: Ürün Tasarımı Ve Üretimi Temelinde Malzemelerin Geri Dönüştürülmesi Bilinci. *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı, Endüstri Ürünleri Tasarımı Programı Yüksek Lisans Tezi*, 1-155.
- Önder, H. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Kavram: Döngüsel Ekonomi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 196-204.
- Öz, C., Kaya, R., & Begiç, H. N. (2018). Sınıfsız Bir Giysi Olarak Denim. *HARS AKADEMİ Uluslararası Hakemli Kültür-Sanat-Mimarlık Dergisi*, 16-24.
- Özdiñ, Ö. (2021). Tekstil Sektöründe Geri Dönüşüm. *UMTEP International Congress On Vocational & Technical Sciences-XI*, 1-16.
- Özmehmet, E. (2008). Dünyada Ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1-23.
- Özmehmet, E. (2008). Dünyada Ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1853-1876.
- Paralı, A. (2020). Sürdürülebilir Moda Tasarımı Kapsamında Yeniden Üretim ve Geri Dönüşüm için Giysi Tasarımı Fikirleri. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 121-138.
- Peşkircioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru. *Anahtar Dergisi*, 4-9.
- Polat, B. (2019). Cam Takviyeli Polimer Matrisli Termoplastik Kompozitlerin Mekanik Özelliklerinin Araştırılması. *İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 1-50.
- Topçu, F. H. (2007). Küreselleşme Ve Uluslararası Çevre Politikaları: Yönetimden "Yönetişim"e Geçiş Sorunu. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Ve Siyaset Bilimi (Kent Ve Çevre Bilimleri) Anabilim Dalı Doktora Tezi*, 1-520.

- Tufan, M. Z., & Özel, C. (2018). Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Yapı Malzemeleri İçin Sürdürülebilirlik Kriterleri. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknolojileri Dergisi*, 9-13.
- Tunç, N. S., & Ceylan, Ö. (2021). Moda Ve Tekstil Tasarımında Sürdürülebilir Ürün Tasarımı Ve TED 10 Stratejilerinin Uygulanması. *Sanat Ve Tasarım Araştırmalar Dergisi*, 270-278.
- Turgut, S., & Üzümcü, M. B. (2022). Denim Atıklarını Kullanarak Üretilen Kompozit Bisiklet Kasklarının Tasarımının Gerçekleştirilmesi. *5th INTERNATIONAL CULTURE, ART and LITERATURE CONGRESS*, 11-12.
- Türemen, M., Demir, A., & Özdoğan, E. (2019). Tekstil Endüstrisi İçin Geri Dönüşüm Ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 805-809.
- Türkmenoğlu, H., & Atalar, D. (2020). Arayüz Tasarımında Kullanıcı Deneyimi Amaçlı Prototip Tasarımı. *İdil*, 1041-1046.
- UTİP. (2020). *Uludağ Tekstil İhracatçıları Birliği Ekolojik ve Sürdürülebilir Tekstiller Raporu*. Bursa: Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Ar-ge Şubesi.
- Üner, İ., & Başaran, F. N. (2016). Tekstilde Sürdürülebilirlik İçin Yöresel Ürünlerin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesindeki Rolü: Çaput Dokumacılığı Örneği. *Akdeniz Üniversitesi IV. Yöresel Ürünler Sempozyumu ve Uluslararası Kültür/Sanat Etkinlikleri, Antalya*, 243-252.
- Vikipedi. (2001, Ocak 15). *Vikipedi*. Kasım 24, 2023 tarihinde Vikipedi-Özgür Ansiklopedi: <https://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik> adresinden alındı
- Vikipedi. (2023, Eylül 20). *Kask*. Aralık 1, 2023 tarihinde Vikipedi (Özgür Ansiklopedi): <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kask> adresinden alındı
- Yalçıntaş, D., Gülmez, M., & Özeltürkay, E. Y. (2021). Türkiye’de Sürdürülebilirlik Konusunda Yazılan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi ile İncelenmesi. *SOMİ (Studies on Marketing Insights) - Pazarlama İçgörüsü Üzerine Çalışmalar*, 50-58.
- Yavuz, V. A. (2010). Sürdürülebilirlik Kavramı Ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 63-86.
- Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik Ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 181-208.

- Yıldırım, L. (2017). Geri Dönüşüm/İleri Dönüşüm/Tekrar Kullanım Kapsamında İkinci El Giysiler Ve Sürdürülebilirlik. *SDÜ ART-E Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi*, 484-503.
- Yıldırım, N., Üstündağ, S., & Örtlek, H. G. (2014). Yıkama İşlemlerinin Denim Kumaşların Fiziksel Özellikleri Üzerindeki Etkileri. *Tekstil ve Mühendis*, 16-29.
- Yücel, S., & Tiber, B. (2018). Hazır Giyim Endüstrisinde Sürdürülebilir Moda. *Tekstil Ve Mühendis*, 370-380.
- Zeren, D., & Nakıboğlu, G. (2009). Sürdürülebilir Ürün Tasarımında Tanım Ve Yöntemler. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 458-480.

