



**T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TAŞIMACILIKTA KULLANILAN KONVANSİYONEL DESTEK HAVA
YASTIKILARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HASAN AKDENİZ

NİSAN

**TAŞIMACILIKTA KULLANILAN
KONVANSİYONEL DESTEK HAVA
YASTIKILARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

Hasan AKDENİZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Harun YAKA

İkinci Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Erkan Türkmen DÖNMEZ

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN 2023

Yüksek Lisans Tezi Kabul ve Onay Sayfası

Hasan AKDENİZ tarafından hazırlanan “Taşımacılıkta Kullanılan Konvansiyonel Destek Hava Yastıkların Fiziksel Özelliklerinin Geliştirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Harun YAKA

Konstrüksiyon ve İmalat Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Başkan: Doç. Dr. Harun AKKUŞ

Otomotiv Teknolojisi Programı, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Halil Burak KAYBAL

Mekanik Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Tez Savunma Tarihi: 27/04/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezinYüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

.....

Doç. Dr. Ümit YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dökümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmamda 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.

Hasan AKDENİZ

27/04/2023

TAŞIMACILIKTA KULLANILAN KONVANSİYONEL DESTEK HAVA YASTIKLARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hasan AKDENİZ

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan 2023

ÖZET

Bu tez çalışmasında, büyüyen lojistik sektöründe destek hava yastıklarının kullanımının ve öneminin artmasına rağmen sınırlı kullanım ömürleri bir dezavantaj teşkil etmektedir. Ayrıca yapılan literatür taramasında da dunnage bagler ile ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Buradan hareketle, yapacağımız çalışmadaki amacımız polyester ve poliamid gibi malzemeler kullanarak uzun ömürlü ve daha mukavim ürünler üretilmesi olmuştur. Üretilen ürünlere patlama, yırtılma, kopma, sızdırma vb. fiziksel özelliklerini belirleyen testlerin yapılması planlanmıştır. Bu sayede lojistikte sürekli kullanımı artan bu ürünlerin farklı ve daha düşük maliyetli alternatifleri doğacaktır. Bu tez çalışmasında polipropilen kumaşdan ve polyester kumaştan hava yastığı üretimi yapılmıştır. Polipropilen kumaşlara ve polyester kumaşlara önce çekme testi daha sonra da yastık haline getirilip sızdırmazlık ve patlatma testleri uygulanmıştır. İki kumaş arasındaki farklar tablo ve grafik yapıp incelenmiştir. Hava yastıklarının içine konulan film iki kumaş içinde 62 ve 98 micron olarak incelenmiştir. Film içinde yırtılma testi uygulanmıştır. Hava yastıklarına yapılan sızdırmazlık testinden tüm yastıklar testi geçmiştir. Film için yapılan yırtılma testin de 62 ve 98 micron filmlerde testi geçmiştir. Patlatma testine bakıldığında da aynı parametrede kumaş bulunmadığından polyester kumaşların polipropilen kumaşlara yakın parametre de kumaşlardan yapılan yastıklar test edilmiştir ve polipropilen kumaşların hava yastığı için daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Sayfa Adedi : 63
Anahtar Kelimeler : Polipropilen, Dunnage Bag, Polyester
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Harun YAKA
İkinci Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Erkan Türkmen DÖNMEZ

DEVELOPING THE PHYSICAL PROPERTIES OF CONVENTIONAL LOGISTICS

AIRBAGS

(M. Sc. Thesis)

Hasan AKDENİZ

AMASYA UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

April 2023

ABSTRACT

In this study, although the limited life of logistics airbags is a disadvantage in terms of cost, their use in the transportation sector is increasing. Despite the increasing usage and importance of logistics airbags in the transportation sector, their limited useful life is a disadvantage. In addition, in the literature review, it was seen that there are almost no studies on dunnage bags. From this point of view, our aim of this study is to produce more durable products with long life and materials such as polyester and polyamide. It is planned to carry out tests that determine the physical properties of the products such as bursting, tearing, breaking, leaking. In this way, different and lower-cost alternatives will arise for these products, which are constantly being used in logistics. In this thesis, air cushions made of polypropylene and polyester fabrics are produced. Tensile tests are first performed on both types of fabrics, followed by the creation of cushion shapes and subsequent leakage and burst tests. Differences between the two fabrics are analyzed and presented in tables and graphs. The film used inside the air cushions is examined at two thickness levels, 62 and 98 microns, and subjected to tear tests. All air cushions passed the leakage test. The tear test is also performed on the film and passed for both 62 and 98-micron thicknesses. As there is no fabric available with the same parameters for the burst test, cushions made of fabrics with similar parameters to polyester fabrics are tested, and it is determined that polypropylene fabrics are more suitable for air cushions. This study aims to produce durable and resilient products using materials such as polyester and polyamide and to conduct tests to determine their physical properties such as burst, tear, rupture, and leakage. As a result, this study aims to contribute to the development of different and more cost-effective alternatives for the increasing use of these products in logistics, while also addressing the disadvantage of limited lifespan despite the increasing use and importance of support air cushions in the growing logistics sector, which has been observed in the literature review conducted.

Page Number : 63
KeyWords : Polypropylene, Dunnage Bag, Polyester
Supervisor : Asst. Prof. Dr. Harun YAKA
Co-Supervisor : Asst. Prof. Dr. Erkan Türkmen DÖNMEZ

ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, görüşleriyle beni destekleyen, samimiyetini her zaman hissettiren ve beni doğru yönde yönlendiren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Harun YAKA ve ikinci danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Erkan Türkmen DÖNMEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Polyester kumaşların temininde Fbn tekstil firmasına ve teknik destek konularında yardımcı olduğu için Kübra KAVRAK'a, Tüm deney ve materyal kısmında destek olan Atlas Dunnage firmama teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen ve çalışma sürecinde bana yardımcı olan Sevgili Eşim Gamze AKDENİZ ve değerli arkadaşım Cem ATILGAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
RESİMLER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ.....	2
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	4
3. HAVA YASTIĞI.....	9
3.1. Polipropilen	9
3.2. İplik	10
3.2.1. İplik Üretim Aşamaları	10
3.3. Dokuma	15
3.3.1. Yuvarlak dokumada kullanılan malzemelerin tanımları	16
3.4. Lamine.....	21
3.5. Polietilen film.....	21
3.5.1. Birinci kat	22
3.5.2. Üçüncü kat	29
3.5.3. Dördüncü kat	30
3.6. Filmin Kumaş ile Birleşmesi.....	31

3.6.1. Filmin hazır hale gelme işlemleri	31
3.6.2. Kumaşın Hazır Hale Gelme İşlemleri	34
3.6.3. Filmin Kumaşın İçine Atılma İşlemi	35
3.6.4. Kumaşın Dikim İşlemi.....	36
4. YÖNTEM, MATERYAL VE TEST SONUÇLARI	38
4.1. Kumaşın ve Filmin Performans Testi.....	38
4.2. Sızdırmazlık Testi	42
4.3. Patlatma Mukavemet Testi.....	45
4.4. Yırtılma Testi	47
4.5. Polyester ve Pp kumaşların test sonuçları ve tartışma	50
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	60
KAYNAKLAR	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Polyester kumaşların isim ve özellikleri.....	38
Çizelge 4.2. PP kumaşların performans test sonuçları.....	41
Çizelge 4.3. Polyester kumaşların performans test sonuçları	41
Çizelge 4.4. Filmin performans test sonuçları	42
Çizelge 4.5. PP kumaşların sızdırmazlık test sonuçları	44
Çizelge 4.6. Polyester kumaşın sızdırmazlık test sonuçları.....	45
Çizelge 4.7. PP kumaşların patlatma test sonuçları	46
Çizelge 4.8. Polyester kumaşların patlatma test sonuçları.....	47
Çizelge 4.9. Film dayanım test sonuçları.....	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekiller	Sayfa
Şekil 4.1. Polipropilen kumaşın atkı mukavemeti (kg/5 cm).....	50
Şekil 4.2. Polipropilen kumaşın atkı uzaması (%).....	50
Şekil 4.3. Polipropilen kumaşın çözgü mukavemeti (kg/5 cm).....	51
Şekil 4.4. Polipropilen kumaşın çözgü uzaması (%)	52
Şekil 4.5. Polyester kumaşın atkı mukavemeti (kg/5 cm)	52
Şekil 4.6. Polyester kumaşın atkı uzaması (%).....	53
Şekil 4.7. Polyester kumaşın çözgü mukavemeti (kg/5 cm).....	54
Şekil 4.8. Polyester kumaşın çözgü uzaması (%)	56
Şekil 4.9. PP kumaşın (62 micron film) patlatma test sonuç grafiği	56
Şekil 4.10. PP kumaşın (98 micron film) patlatma test sonuç grafiği	57
Şekil 4.11. Polyester kumaşın (62 micron film) patlatma test sonuç grafiği.....	57
Şekil 4.12. PP kumaşın (98 micron film) patlatma test sonuç grafiği	58

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 1.1. Dunnage bag	2
Resim 1.2. İş akış şeması	3
Resim 3.1. Polipropilen.....	9
Resim 3.2. Polipropilen iplik	10
Resim 3.3. İplik üretiminde kullanılan malzemeler.....	11
Resim 3.4. Ekstrüder	11
Resim 3.5. Soğutma havuzu.....	12
Resim 3.6. Kesim ünitesi	13
Resim 3.7. Fırın ünitesi.....	13
Resim 3.8. Silindir grubu	14
Resim 3.9. Tape ünitesi.....	15
Resim 3.10. Mekik tıgı ve çember	16
Resim 3.11. Cağarlık.....	17
Resim 3.12. Boncuk gözler	17
Resim 3.13. Lamel	18
Resim 3.14. Tarak	18
Resim 3.15. Gücü bandı ve teli	19
Resim 3.16. Mekik.....	19
Resim 3.17 Sıcak kesim aparatı	20
Resim 3.18. Kumaş sarıcıları	20
Resim 3.19. Film üretiminde kullanılan hammaddeler.....	22
Resim 3.20. Dozajlama ünitesi	23
Resim 3.21. Ekstruder.....	23

Resim	Sayfa
Resim 3.22. Kafa.....	24
Resim 3.23. Ebat kontrol ünitesi.....	25
Resim 3.24. Sarıcı	25
Resim 3.25. Arka sarıcı.....	26
Resim 3.26. Kenar kontrol ünitesi	26
Resim 3.27. Ön germe silindiri.....	27
Resim 3.28. Baskı ayar ünitesi.....	28
Resim 3.29. Koron ünitesi	28
Resim 3.30. Körük ayarlama ünitesi.....	29
Resim 3.31. Döner kule	30
Resim 3.32. Film düzleme silindiri.....	31
Resim 3.33. Filmin delinme işlemi	32
Resim 3.34. Delinen filmin son hali	32
Resim 3.35. Filme valfin kaynatılma işlemi	33
Resim 3.36. Valfi kaynatılmış film.....	33
Resim 3.37. film kenarının kaynatılma işlemi	34
Resim 3.38. Kumaşın delinme işlemi	35
Resim 3.39. Delinmiş kumaş	35
Resim 3.40. Filmin kumaş içine atılma işlemi.....	36
Resim 3.41. Kumaş kenarlarının dikilme işlemi.....	36
Resim 3.42. Şişirilmiş hava yastığının son hali	37
Resim 4.1. Parametre giriş ekranı	39
Resim 4.2. Malzeme seçim ekranı	39
Resim 4.3. Devotrans cihazı	40

Resim	Sayfa
Resim 4.4. Mukavemet değeri ekranı	40
Resim 4.5. Yastığı hava ile şişirme işlemi	43
Resim 4.6. Şişirilen yastıktan ölçüm sonucu basınç değeri alma işlemi	43
Resim 4.7. Patlatma mukavemet testinden bir görüntü	46
Resim 4.8. Makine yükseklik ayarı.....	48
Resim 4.9. Drop yırtılma testi cihazı	48
Resim 4.10. Ağırlıklar.....	49
Resim 5. 1. Dokuma örgü çeşitleri.....	60

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamalar ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

μ

mikron

gr

gram

m

metre

mm

milimetre

cm

santimetre

psi

pounds per square inch

kg

kilogram

Kısaltmalar

Açıklama

Pp

Polipropilen

Pe

Polietilen

1. GİRİŞ

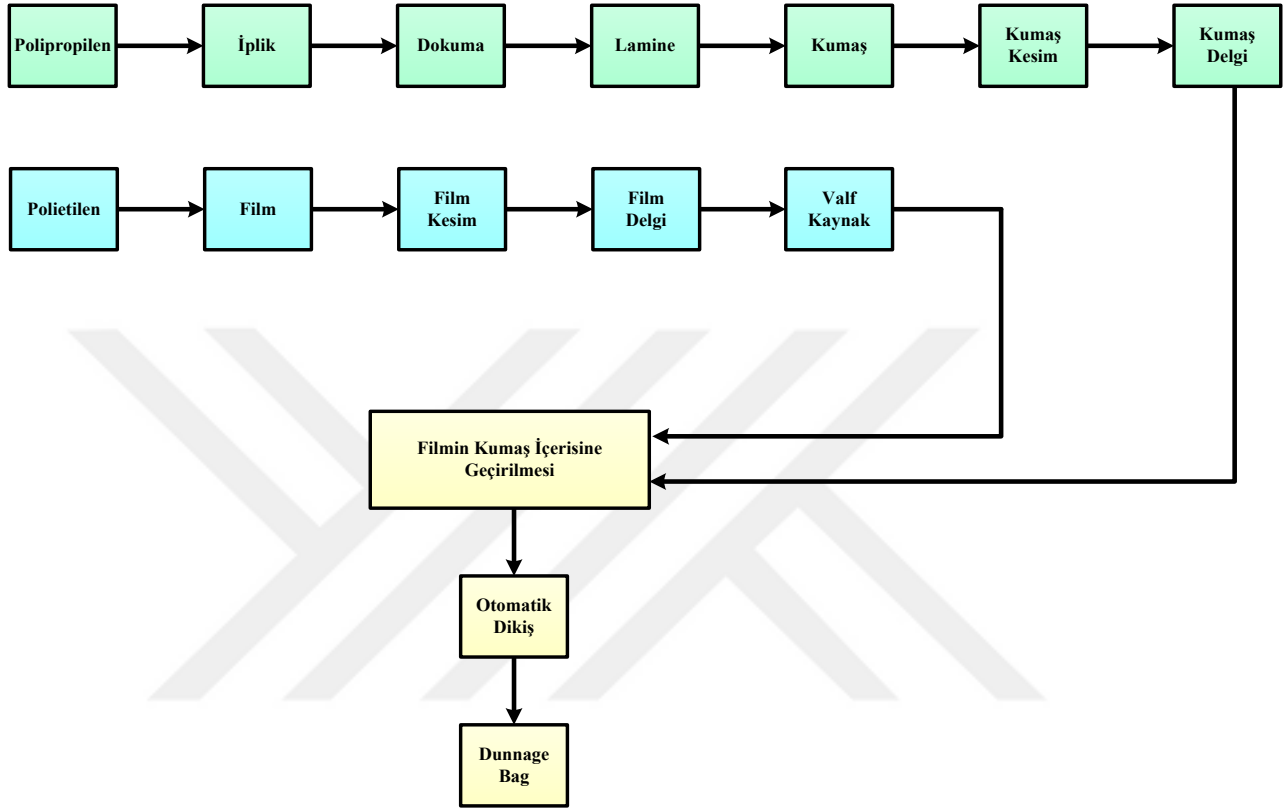
Destek hava yastıkları (Dunnage Bag); kara, demir ve deniz yolları ile taşınan yüklerin sabitlenmesi ve güvenli bir şekilde taşınması için kullanılmaktadır. Palet, kasa, sandık, fiç, bobin vb. Kargo malzemeleri arasındaki boşluğa yerleştirilir ve farklı nakliye koşullarındaki yükleri doğru bir şekilde korumak için çeşitli ebat, mukavemet ve basınç oranlarında üretilmektedirler. Genel olarak destek hava yastıkları hava geçirmez polietilen bir iç yüzeyin, yine polietilen ile lamine edilmiş beyaz ayapı dokunmuş Polipropilen ile yerleştirilen valf üzerinden hava kompresörü ile şişirilmektedir.



Resim 1.1. Dunnage bag

Destek hava yastıkları polietilenden üretilen filmin valf ile kaynatarak, pp ile üretilen kumaşın içine atılıp kenarlarını iplik ile dikilerek meydana gelmektedir. Destek hava yastıkların temel amacı taşıma da malzemelerin güvenli bir şekilde taşınması sağlamaktır.

Destek hava yastıklarının üretim aşamaları Resim 1.2. İş Akış Şeması' nda verilmiştir.



Resim 1.2. İş akış şeması

2. LİTERATÜR TARAMASI

Geçmişe bakıldığında tekstilin insan yaşamında ne kadar önemli olduğu görülmektedir. İnsanlar tarih boyunca giyimleri için çeşitli denemeler yapmışlardır. Bu denemeler sonucunda insanlar doğal elyafı giysi malzemeleri olarak kullanmayı keşfedip ve bu malzemeyi işledikten sonra tekstilde kullanmaya başladılar. Elyaf, ilk zamanlar insanların örtünmesi için kullanıldı daha sonra endüstride kullanılmaya başlandı. Elyaf kullanımı gün geçtikçe çok arttığından dolayı doğal elyafın yetmediği yerde sentetik elyaf kullanımına geçildi ve bu süreç sentetik kumaşın gelişimine katkı sağladı. Zaman geçtikçe görüldü ki sentetik kumaşında yetmediği durumlar oldu. Bu durum teknik ve akıllı tekstil süreçleri başlattı.

Literatür taramasında dunnage bagler ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Genellikle literatür taramasında araçlarda kullanılan hava yastıkları hakkında çalışmalar olduğu görüldü.

Deveci, kumaşlara mukavemet, ağırlık (gramaj), yırtılma, iplik mukavemeti, iplik numarası ve hava geçirgenliği testleri uygulamıştır. Teknik tekstil kavramına baktığımızda ürünlerin görünümünden daha çok teknik ve performans özellikleri inceler. Teknik tekstiller çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Örneğin; otomobil üretiminde, sağlık, tarım, giysiler, spor gibi alanlarda oldukça sık kullanıldığı görülmektedir. Bu tez çalışmasında araçlarda kullanılan hava yastığının lif, iplik ve dokuma özelliklerini çeşitli testler yaparak performans etkilerinin nasıl olduğu çalışılmıştır (Deveci, 2008).

Özen, tülbent esaslı kumaş endüstrisindeki üretim teknolojileriyle cam elyaf temelli ve dokuma kumaş ilaveli kompozit kumaş üretimini nasıl gerçekleştirildiğini anlatmıştır. Tülbent esaslı kumaş endüstrisindeki üretim teknolojileriyle cam elyaf esaslı ve dokuma kumaş takviyeli kompozit kumaşın üretiminin nasıl gerçekleştirildiğini anlatmıştır. Kumaşların fiziksel özelliklerini saptamak için kopma mukavemeti, hava geçirgenliği, ses yutum katsayısı, kalınlık testi ve sertlik testi uygulamıştır. Bu çalışmada tülbent esaslı kumaş elde etmek için polyester ve iki bileşenli lifler kullanılmıştır. Üretilen bu kumaşa iki bileşenli lifler %10-%70 oranda olmuştur. Üretime ek dokuma kumaşlar ve cam elyafı tülbent yer almıştır. Üretim aşamasının

son halinde iki tane bileşeni olan lifler eritilerek ağ içerisindeki materyaller kompozit yapıya dönüşmüştür (Özen, 2006).

Kaynak, maddi ve manevi kayıplara yol açan yangınların yol açtığı tehlikelere karşın güç tutuşur tekstil malzemelerin üretimi mühim bir hale gelmiştir. Döşemelik kumaşların polipropilen esaslı malzemeler yangına dayanıklı olmadığı görülmüştür. Polipropilenden üretimi yapılan tekstil ürünlerine güç tutuşur özelliği kazandırmak için halojen içeren güç tutuşlar, mineral içeren güç tutuşlar, fosfor esaslı güç tutuşlar, intumesan güç tutuşur sistemler, nano boyutlu partiküller kullanılmıştır. Bu çalışmanın kapsamında çevre ve insan sağlığına zararı dokunmayan farklı malzemelerin sinerjik etkiyle oluşturduğu polipropilene güç tutuşur özellik kazandırmıştır (Kaynak, 2012).

Yılmaz, kaplama ve laminasyon; elde ettikleri estetik ve görünüş özelliklerinden daha fazla fonksiyonel özellikleri ve teknik performansları göz önüne çıkaran üretim yöntemidir. Kaplama veya lamina kumaşların kullanım alanı oldukça geniştir. Tekstil ürünlerinin yapısına ve özelliğine göre farklılık göstermektedir. Bu makalede kaplama ve lamine laminasyon yöntemleri, üretim teknikleri kullanım alanları, performans testleri hakkında bilgiler verilmiştir (Yılmaz, Altaş, Adman & Özkan, 2020).

Kıyasöz, polipropilen endüstride çok fazla kullanılan malzemelerdendir fakat düşük sıcaklıkta darbe mukavemeti ve mekanik özellikleri düşük olduğunu, bu sebepten dolayı etilen, propilen, kopolimerler katkı olarak kullanıldığı ifade etmiştir. Bu makalede matris olarak homopolimer polipilen, dolgu malzemesi olarak kalsit kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda farklı iki karışımında gerilme kuvvetinin ve elastik modülünün ilerledikçe arttığı gözlemlenmiştir. Yaşlanan numunelerin artma hızı 40 derecede çok yavaşken 10 derecede hızlı bir artış olduğunu gözlemlemiştir (Kıyasöz, 2010).

Erdoğan, jeotekstiler sağladıkları pek çok avantaj ile tarım alanları ve inşaat sahaları gibi alanlarda önemi giderek arttığı bir tekstil malzemesi olduğunu belirtmiştir. Bu makalede stapel polipropilen liflerden üretilen (iğneleme metodu) ile üretimi tamamlanmış dokusu olmayan yüzey jeotekstil kumaşların mekanik hareketlerini hammadde ve ürün değişkenleri kullanılmış

önceden saptamak amacıyla teorik bir model oluşturmuştur. Dokusuz yüzey kumaşların ve Polipropilen liflerin özellikleri standart test metodu ile analiz etmiştir (Erdoğan, 2008).

Yılmaz, su bazlı poliüretanların yüksek performanslı çevreci ve kolay uygulanabilir polimerk bir malzeme olduğunu, su bazlı poliüretanların ise yapıları gereği yanıcı olduğunu ifade etmiştir. Su bazlı poliüretanların elde edilmesi yanıcı olması sebebiyle ana yapıya kovalent bağ ile güç tutan bileşenlerin birleşmesi veya karışım sağlanması fiziksel açıdan mümkün olmaktadır. Makaledeki çalışmada prepolimer ve aseton beraber kullanılmış ana yapıya ilave edilen FR ve polyester poliöl sayesinde su bazlı güç tutuşur poliüretanlar katkısız, %1, 5, 10, 100 FR poliöl içeriğinde bu değerlerle birleşmiştir (Yılmaz, 2019).

Armağan, teknik tekstil üretimini, ülkemizin Uzakdoğu Asya ülkeleri karşısında rekabet şansını artırması yönünden büyük bir öneme sahip olduğunu ifade etmiştir. Teknik tekstiller içinde yeralan lamine kumaşlar ile nefes alabilirlik ve su geçirilmezlik elde edilmektedir. Bu makalede spor forması, tşört gibi kıyafetlerle genelde tıbbi alanda geçerli endüstriyel uygulamalarda kullanılabilecek malzemelere yönelik üretilen lamine esaslı örme kumaşların performansları araştırılmıştır. Yapılan deneylerin sonucunda elyaf çeşiti ve farklı membran çeşitinin örme kumaşta sağladığı etkisi konu edinmiştir (Armağan, 2007).

Büyükkoru, boncuklama tekstil ürünlerinin kumaşlarında önemli bir kalite sorunu ve kumaş yüzeyinde birbirine karışmış lif yumağından meydana geldiğini ifade etmiştir. Bu makalede kimyasal bitim işlemi ile kumaşların boncuklama eğilimini azaltmak ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Yardımcı kimyasalların kumaşa uyguladığı bu yöntemi uygulamak için kumaşların boncuklama eğilimini azaltabileceği öngörülen fonksiyonel polimerlerle sentezlenmiştir. Karakterize edilmiş ve farklı tür kumaşlara da uygulamaları gerçekleştirmiştir (Büyükkoru, 2021).

Şenol, bu makalede sabit su basıncı altında polyester dokuma kumaşların su geçirgenliğini etkileyen kumaş değişkenlerini incelemiştir. Lifin kesit olan yapısı dairesel ve atıgen olan 75 denye PES iplikler çözgü iplikleri olarak kullanmıştır. Atkı iplikleri ise 75, 150, 300 denye atkı iplikleri dairesel lif kesit durumuna sahip olmaktadır. Atkı numaraların tümü ve örgüler için torbalama yapmadan dokunabilen en yüksek atkı sıklığı ile deneme yoluyla bulmuştur.

Çalışmanın sonunda kumaş geçirgenliğine atkı ve çözgü gerilmelerinde herhangi bir değişkenlik görülmemekte olup, parametrelerin geçirgenliğini etkileyen atkı numarası, örgü değeri atkı sıklığı, kesit olan lif yapısı ve çözgü sıklığının olduğunu tespit etmiştir (Şenol, 2019).

Çitoğlu, astarlarla uygulanan üst kumaş tipine ve kıyafet uygulanan değerlerine uygun ağırlığa, dayanıklılığa, renge, tuşe ve hareket kabiliyetine hakim kıyafetinin iç kısmının hepsini veya bir parçasını kaplayarak dikişleri örten kumaşlar olduğunu ifade etmiştir. Bu makalede % 100 polyester astar kumaşın kullanımında maruz kaldığı kuvvetlere karşı mukavemeti etkileyen değerleri incelemiş ve iyi bir dikiş dayanımı için düzgün dikiş şartlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu durum dikiş ipliği, dikiş adımının dikiş mukavemeti kumaş yönü, dikiş iğnesi, dikiş uzaması ve dikiş verimliliği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kumaşların dikimi sırasında sekiz değişik dikiş ipliği, iki değişik kalınlıkta dikiş iğnesi, iki değişik dikiş sıklığı ve üç değişik kumaş yönü kullanılmış ve deneysel sonuç verileri SPSS istatistiksel paket programı kullanmış ve analiz etmiştir (Çitoğlu, Yükseloğlu & Akgün Kuyucu, 2011).

Topçu, dört değişik görünüm oranındaki polimer esaslı polipropilen lifin harç özelliklerine etkileri araştırmıştır. İlk olarak lif katkısız kontrol numunesi üretmiş, lifler harç iç kısmına hacimce %0.6, %0.8, %0.9, %1.1 miktarında katılmıştır. Harçlar üzerinde eğilme mukavemeti, basınç dayanımı, ultrases hızı, su emme, dinamik elastisite modülü ve mikroyapı araştırması yapmıştır. Kontrol numuneleriyle karşılaştırma yapamıştır. Topçu, polipropilen lif katkısının harçlar üzerinde basınç mukavemetini biraz azalttığında, eğilme mukavemetini biraz arttırdığı, su emmelerinin lif çeşidine göre değiştiği ve elastisite modülünün de azaldığı gözlemlemiştir (Topçu, Demireş & Uygunoğlu, 2017).

Uçar, kumaşlara uygulanan bitim, ön terbiye ve boyama işlemleri asidik veya bazik ortamlar da ve yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirmiştir. Bu koşullar hammaddeye göre değişebilecek olduğunu, sim iplik firmalarında üretilen ipliklerin dayanamamakta olduğunu ifade etmiştir (Uçar, 2009).

Bulut, kalsit polipropileni rasgele kopolimer kompozitlerinin hazırlanma yönteminin optimasyonu termokinetik karıştırıcı ve çift vidalı ekstuder kullanılarak yapmıştır. Karışım

şartları polimer değredasyonunu indirmek için farklı altı metod denemiştir. Kompozitlerin kayma hızı taraması, düşük genlikli osilasyon testleri ile incelenmesi farklı sıcaklıklarda olduğunu belirlemiştir (Bulut ve Slar, 2010).

Martin Philip Venter ve Gerhard Venterin yaptığı bu makelede şişirilebilen kağıt hava yastığının sayısal bir model geliştirmeyi amaçlamışlardır. Hava yastığın tasarımıını geliştirip testlerini yaparak, dayanımlarını kontrol etmişlerdir. Fiziksel test yaparak torbaların tasarımları geliştirmişlerdir. Sonuç olarak hava yastığın içindeki boşluklar arttıkça hava yastığı maksimum patlatma basıncının azaldığını tespit etmişlerdir (Venter, 2012).

3. HAVA YASTIĞI

3.1. Polipropilen

Destek hava yastıklarında kullanılan ipliğin hammaddesi olan Polipropilen, poliolefin malzeme grubuna ait bir termoplastiktir. Polipropilen petrolün ham olan türevlerinden birisi olan “Naphta” cisiminden elde edilen propilen moleküllerinin polimerizasyonu (moleküllerin uç uca ilave edilerek büyük moleküllerin elde edilmesi işlemi) ile elde edilen natural beyaz renkli bir malzemedir.



Resim 3.1. Polipropilen

Polipropilen yarı kristalin bir termoplastik ürün olup propilen monomerinin katılma polimerizasyonu veya stereospesifik (koordinasyon) polimerizasyon yöntemi ile elde edilen bir polimerdir. Monomerlerin polimerizasyon için kullanıldığında çok saf olması gerekir. Çünkü monomerin organik yapılarında bulunabilecek su, katalizörü yok eder ve polimerizasyonun ilerlemesini engelleyerek uzun zincir yapılı polipropilen molekülünün elde edilmesine imkan sağlamaz.

Polipropilen, en büyük özelliklerinden birisi yorulmaya karşı iyi bir direnç göstermesir. Asitlere karşı kimyasal direnci iyidir. Maliyeti düşüktür, darbe mukavemeti iyidir. Sürtünme katsayısı az olup, çok fazla elektrik yalıtımı sağlamaktadır. Tüm termoplastik işleme proseslerine uygun

olduğu görülmektedir. Bu durum bazı dezavantajlar doğurmuştur. UV ışının mukavemeti düşüktür, yüksek termal genleşme gösterir. Kaplama ve boyalama işlemleri daha zordur. Dış hava şartlarına mukavemeti daha azdır, oksitlenme işlemine açıktır. Yanıcı olup, klor içeren solventler ile etkileşime girer.

3.2. İplik

Destek hava yastıkların da kullanılan iplik; Polipropilen, kalsit, ve granülü belli oranlar kullanarak dozajlama ile extrude verilir. Pp lift haline geldikten sonra soğutma suyundan geçirilir. İstenilen ebatta kesilmesi için bıçak kısmından geçirilir, daha sonra belli bir sıcaklık altında fırından geçirilir, istenilen deneye yi ayarlamak için silindir gruplardan geçirilerek sarım işlemi yapılır.

Polipropilen iplik genellikle korozyona ve kimyasal sızmalara karşı direnci, düşük nem emme seviyesi ve darbe ve donma dahil çoğu fiziksel hasara karşı mukavemeti sebebiyle tercih edilir.



Resim 3.2. Polipropilen iplik

3.2.1. İplik Üretim Aşamaları

İplik; Pp, kalsit, granülün belli bir oranda karışması ile elde edilir. İpliğin hammaddesi Polipropendir. Kalsit; dayanık olması, malzemeye sertlik kazandırması, malzemeye esneklik

vermesi, malzemenin bükülmesini, iç gerilmeyi önleme, mukavemet ve yüksek sıcaklığa direnç göstermesi özelliklerine taşıdığından dolayı Pp ile birlikte dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır (Nanokar nanoteknoloji çözümler, b.t.).



Resim 3.3. İplik üretiminde kullanılan malzemeler

Ekstrüder: Pp, kalsit, granül dozajlama yapıldıktan sonra helezon sistemi ile extrude getirilir. Ekstrüder, hammaddenin sıcaklık etkisi ile eritildiği ve sıkıştırılarak film ve filament haline getirildiği ünedir.



Resim 3.4. Ekstrüder

Pompa: Ekstrüder de eritilen hammaddeyi sabit kalınlıkta ve basınçta kafaya (düzeye) gönderen ünedir.

Düze (Kafa): Pompadan gelen eriyik halindeki malzemenin film veya flamenet olarak çıktığı ünedir.

Havuz: Düzeden çıkan eriyik haldeki film ve flamentlerin içine girerek soğuduğı su dolu kaptır.



Resim 3.5. Soğutma havuzu

Kule: Havuz içinden film tabakasını çeken silindir grubudur.

Kesim ünitesi: Kuleden gelen film tabakasını belirlenmiş genişlikte kesen jilet takoz ünitesidir.



Resim 3.6. Kesim ünitesi

Silindir grubu: Kesim ünitesinde istenilen genişlikte kesilmiş film şeritlerini alan silindir grubudur.

Fırın: Silindir grubundan sonra şeritlerin belirli ısı işleminden geçirilerek çekim uygulanan ünite.



Resim 3.7. Fırın ünitesi

Silindir grubu: Bir önceki silindirden daha hızlı dönerek iplikler üzerinde çekim uygulayan, fırından sonraki silindir grubudur.

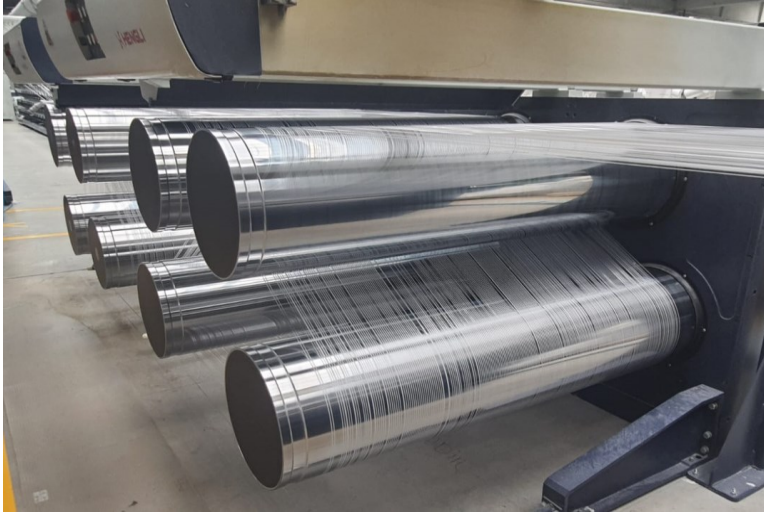
Isıtma grubu: İkinci ve üçüncü silindirin godetlerini ısıtan ünedir.

Silindir grubu: İkinci silindir grubundan daha hızlı dönerek iplikler üzerinde çekim uygulayan silindir grubudur.

Godet: Silindir üzerindeki dönen uzantılardır.

Çekim: Silindirler arasında ki hız oradanır.

Bobinuar : İpliklerin bobin üzerine sarılma işlemini gerçekleştiren aparattır.



Resim 3.8. Silindir grubu

Silindir Grubu: Üçüncü silindir grubundan daha yavaş dönerek ipliğe geri çekim veren son silindir grubudur. Aynı zamanda soğuk silindir grubudur. Resim 3.8.'de silindir grubu görülmektedir.



Resim 3.9. Tape ünitesi

Tape Ünitesi: İplik üretildikten sonra Resim 3.9’de görüldüğü gibi tape ünitesinde sarım işlemi yapılmaktadır.

3.3. Dokuma

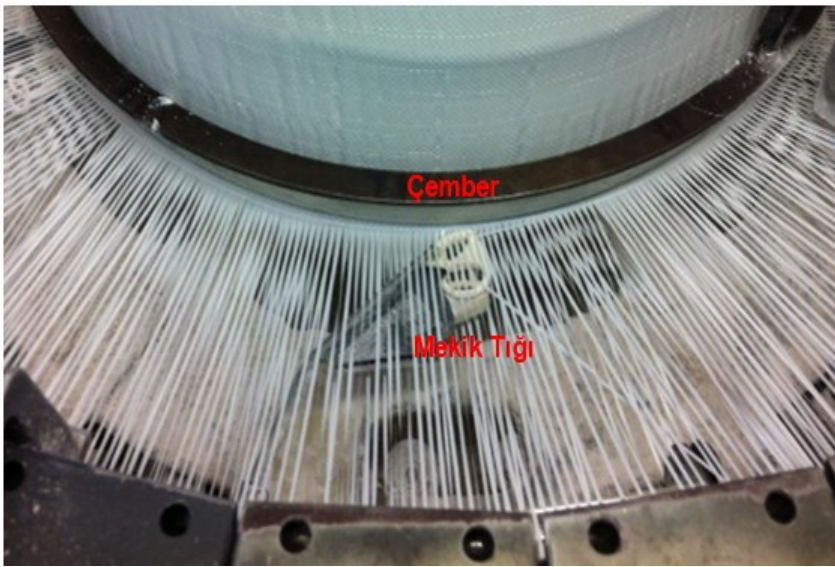
Dunnage bag üretiminde kullanılan dokuma çeşidi yuvarlak dokumadır. Çok çeşitli dokumalardan yuvarlak olan dokuma makinelerinde mekikler iç kısmına masuralara sarılmış olarak konulan atkı iplikleri, makine çevresince konulan çözgü ipliklerinin meydana getirdiği ağızlık kısmının içerisinden geçerek kumaşın yüzeyini oluşturur. Mekikler tezgah eksenini doğrultusunda konulan bir mile dikey olarak bağlanmış çubukların ucundaki elektromıknatısların dairesel hareketiyle hareket ettirilebildiği gibi, çözgü elemanlarının altına yerleştirilmiş sürtünme elemanlarının itişiyile de hareket ettirilebilmektedirler.

Yuvarlak dokuma, aynı kalınlıkta olan atkı ve çözgü ipliklerinden meydana gelir. Dokuma sırasında atkı iplikliği, birbirini izleyen çözgü ipliklerinin sırasıyla altından ve üzerinden geçerek, kumaşın sıkı bir şekilde olmasını sağlar.

3.3.1. Yuvarlak dokumada kullanılan malzemelerin tanımları

Ring (ember): Yuvarlak dokuma makinalarında yapılacak kumaşın enine göre hazırlanmış daire şeklinde demirden yapılmış bir parçadır. retilecek olan ürünün enini belirlemek için çeşitli ebatlarda çemberler kullanılmaktadır.

Mekik tığı: Atkı ipinin çözgü ipi ile bağlantısını sağlayan, üzerinde atkı ipinin tansiyonunu alan seramik parçası olan aparata denir. Resim 3.10’da mekik tığı ve çember görülmektedir.



Resim 3.10. Mekik tığı ve çember

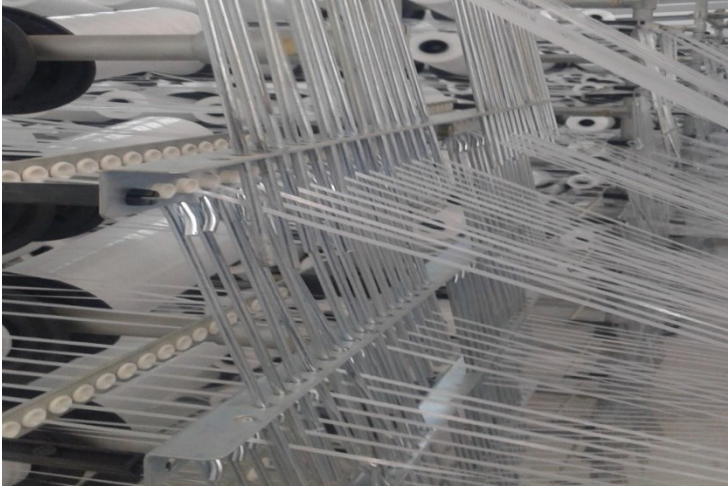
ağlık / ağarlık: Kumaştaki zg iplerinin geldiği çözgü bobinlerinin konduğu bobin askısıdır. Resim 3.11’de ağarlık görülmektedir.



Resim 3.11. Cağarlık

Ağırlık Demiri: Çözümlü İpliğinin tansiyonunu alan metal demire denir.

Boncuk: Çözümlü iplerinin tahar esnasında sırasıyla alınmasını sağlayan küçük gözlere denir. Resim 3.12’de boncuk gözler görünmektedir.



Resim 3.12. Boncuk gözler

Lamel: Çözgü ipi koptuğunda makinanın durmasını sağlayan plastik başlıklı metal tele denir. Resim 3.13’de lameller görünmektedir.



Resim 3.13. Lamel

Tarak: Gücü bandından gelen çözgülerin sıralı ve düzgün bir şekilde mekik ile buluşmasını sağlayan parçaya denir. Resim 3.14’de taraklar görünmektedir.



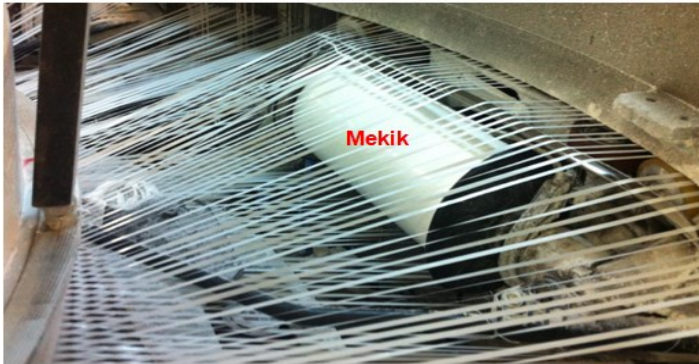
Resim 3.14. Tarak

Gücü Bandı: Lamelden gelen iplere hareket vererek bez ayağı dokumayı sağlayan parçaya denir. Üzerinde gücü telleri olabilir. Resim 3.15’de gücü bandı ve teli görünmektedir.



Resim 3.15. Gücü bandı ve teli

Mekik: Kumaşın dokunması için, çözgü iplerinin arasına enlemesine gelerek birleşen ve atkı bobinini taşıyarak dokumayı sağlayan parçaya denir. Makinanın çemberi ile tarak arasında dairesel olarak döner. Resim 3.16’da mekik görünmektedir.



Resim 3.16. Mekik

Sıcak kesim aparatı: Hortum olarak dokunan kumaş, ruloya sarılmadan önce istenirse kesilerek kanaviçe kumaş üretimini sağlayan alettir. Resim 3.17’de sıcak kesim aparatı görünmektedir.



Resim 3.17 Sıcak kesim aparatı

Kumaş sarıcılar: Dokunan kumaşların üzerine sarılması için boş rulonun konduğu dönen silindirlere denir. Kumaşı çekerek rulo şeklinde sarılmasını sağlar. Resim 3.18’de kumaş sarıcıları görünmektedir.



Resim 3.18. Kumaş sarıcıları

3.4. Lamine

Dokunan kumaşın üzerine belli oranda Pp laminasyonu yapılır. Yapılan bu laminasyon sayesinde Pp kumaş su ve nem geçirmez. Kötü hava şartlarına ve yırtılmaya karşı dayanıklı hale getirilir. Destek hava yastıklarında kullanılan kumaşın üzerine yapılan laminasyonun rengi beyazdır.

Lamine işleminin kumaşa kazandırdığı özellikler aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

1. Lamine işlemi yüzeyi kapladığı için su geçirmezlik verir,
2. Kumaşın içine hava geçirmeyi engeller,
3. Kumaşa parlaticı özellik kazandırır,
4. Kumaşın yıpranmasını azaltır,
5. Kumaşa yumuşaklık kazandırarak, kumaşın katlanabilmesini kolaylaştırır,
6. Laminenin kumaşa kazandırdığı en büyük özelliği ise atkı ve çözümlü iplerin dağılmasını engeller,

Kaplama yapabilmek için kumaşın yüzeyinin temiz, düzgün yüzeyli, sık yapılı, çekmez olması önemlidir (Ergen, 2010)

3.5. Polietilen film

Film üretimin ana hammadde polietilendir. Polietilen maddenin içerisini dayanıklılığı arttırmak için çeşitli kimyasal maddelerle ile karıştırılarak film üretimi gerçekleşir. Coex makine üç ekstruderli bir blown film hattıdır. Tesis 18 metre yükseklikte olup dört katta kurulmuştur.

1. Birinci kat (film katı): Makinanın üç ekstruderi, kafa, sarıcı, corona ünitesi, ana kumanda panosu, ebat kontrol kafesi, hammadde emiş ve dozajlama üniteleri bulunmaktadır.

2. İkinci kat: Filmin geçirildiği kılavuzlar, elektrik panosu, üfleyici fanlar ve hava filtresi bulunmaktadır.
3. Üçüncü kat: Kulenin alt kısmı yani filme körük verilmesini sağlayan ünite “gaseting unit” bulunmaktadır.
4. Dördüncü kat: Filmi yukarı çeken çekme silindirleri, film düzleme silindiri ve kule döndürme işlemi için kullanılan kılavuz silindirler bulunmaktadır.

3.5.1. Birinci kat

Hammadde vakum üniteleri: Kontrol panolarından kumanda edilmektedir. Bu panolara emiş süresi ve temizleme süresi girilmektedir. Motanlar ise ortak kontrol panosundan kontrol edilmektedir. Resim 3.19’da film üretiminde kullanılan hammaddeler görünmektedir.



Resim 3.19. Film üretiminde kullanılan hammaddeler

Dozajlama üniteleri: Dozajlama üniteleri gravimetrik sistemde çalışmaktadır. Dozajlama kapasiteleri besleme vidaları değiştirilerek ayarlanmaktadır. Resim 3.20’de dozajlama ünitesi görülmektedir.



Resim 3.20. Dozajlama ünitesi

Ekstruderler: İki adet küçük ekstruderlerden A dış katmanı, C'ise iç katmanı besler. Ekstruder B ise orta katmanı beslemektedir. Ekstruderlerde tel filtre kullanılmaktadır. Resim 7.3'de ekstruder görülmektedir.

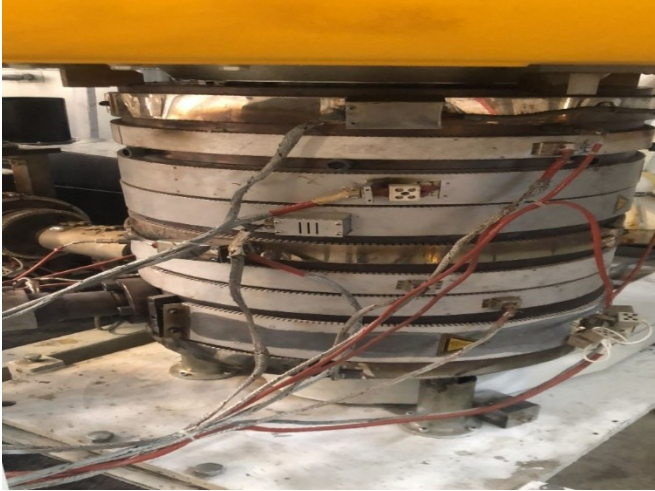


Resim 3.21. Ekstruder

Resim 3.21'de numaralnmış parçalar ve tanımları aşağıda verilmiştir:

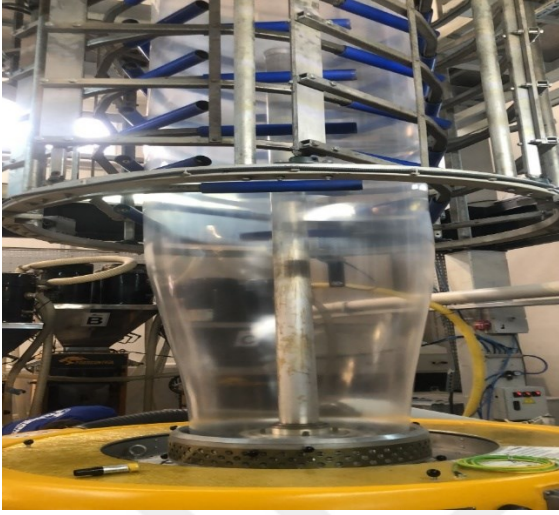
- 1.) **Filtre:** Makinadan geçecek olan yanık veya hammaddeye karışmış olan cisimlerin geçmesini engeller.
- 2.) **Boğaz:** Filtreden sonra kafaya giren eriyik hammaddeyi daraltır.

- 3.) **Extruder vidası:** Eriyik hammaddenin kafaya olan transferini sağlar.
- 4.) **Soğutma fanları:** Vidada istenilen sıcaklığın sabit kalmasını sağlar.
- 5.) **Hammadde haznesi:** Hammaddenin emişini sağlaması için hazne kullanılır.
- 6.) **Kasnak ve kayış kutusu:** Şanzımanın dönüşünü sağlar.
- 7.) **Extruder motoru:** Vida ve kayışlara hareket verir.
- 8.) **Şanzıman:** Vidanın dönüşünü sağlar.



Resim 3.22. Kafa

Kafa: Kafa kısmı ekstruderlerden gelen eriyiğin dışarı verilerek soğutulduğu kısımdır. Kafa ayarı, kafa ayar vidalarının sıkılıp açılmasıyla yapılmaktadır. Kafanın hemen çıkışında iç hava soğutma silindiri ve içerdeki havayı çeken egzoz borusu bulunmaktadır. Resim 3.22’de kafa görünmektedir.



Resim 3.23. Ebat kontrol ünitesi

Ebat kontrol kafesi: İstenilen balon ebadını ayarlamamızı sağlayan kısımdır. Kafes üzerindeki skaladan kafes çapı ayarlanır. Film ebadı limit değerleri hammaddeye bağlı olarak değişmektedir. Kafes üzerinde film çapını ölçen ultrasonik sensör ve kafes çapını ölçen elektronik bir sensör bulunmaktadır. Bu elektronik sensör yüzünden çap mekanik olarak arttırılamamaktadır. Resim. 3.23'te ebat kontrol ünitesi görünmektedir.



Resim 3.24. Sarıcı

Sarıcı: Üretilen filmin sarıldığı yerdir. Ön ve arka sarıcı olarak üzere iki adettir. Resim 3.24’de sarıcı, Resim 3.25’te arka sarıcı görünmektedir.



Resim 3.25. Arka sarıcı



Resim 3.26. Kenar kontrol ünitesi

Kenar kontrol: Sarım esnasında bobin kenarlarının düzgün olmasını sağlar. Tek veya çift kenardan çalıştırılabilir. Resim. 3.26.'da kenar kontrol ünitesi görünmektedir.



Resim 3.27. Ön germe silindiri

Ön germe silindiri: Kule silindiri ile sarıcı arasındaki filmin gergin olmasını sağlar. Ürünün kalınlığına bağlı olarak çalışma gerginliği basınç ayarlanarak değiştirilir. Resim 3.27'de silindir grubu görünmektedir.

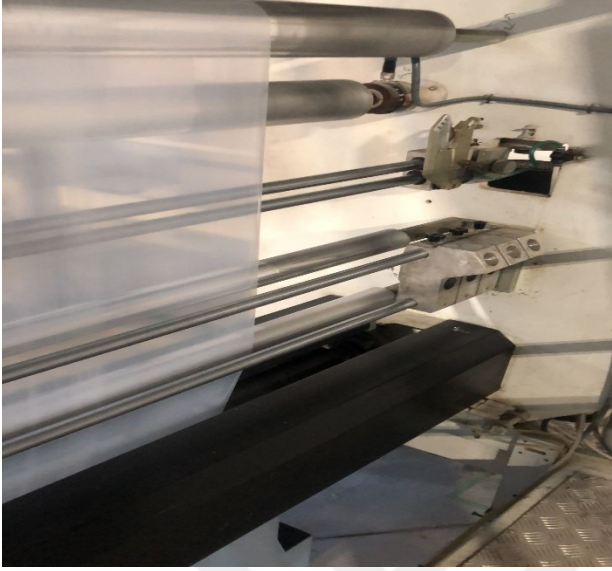
Ön germe baskı silindiri: Ön germe silindirine basarak filmin kaymasını engeller.

Sarıcı germe silindiri: Ön germe silindiri ile sarıcı silindiri arasındaki filmin gerginliğini sağlar. Ayarlanan değer bobin büyüdükçe istenen bir yüzdeye kadar azalır.

Dayak merdanesi: Sarıcıya giren filmin havasını alarak düzgün sarım yapılmasını sağlar.

Takma düzeneği: Bobin değişimi sırasında yedek mandreni veren düzenektir.

Baskı ayarı: Çalışan mandrenin tahrik mandrenine basma gücünü ayarlar. Bu değer yine ayarlamaya göre bobin çapı büyüdükçe başlangıç değerinin %50'sine kadar düşebilir. Resim 7.10.'da baskı ayar ünitesi görünmektedir.



Resim 3.28. Baskı ayar ünitesi

Kenar kesme ve ortadan kesme işlemleri: Kenar kesme işlemiyle hortum halindeki film 2 kat halinde kesilmiş olur ve 2 sarıcıya aktarılabilir. Ortadan kesme işlemiyle istenilen düz filmin boyutları ayarlanabilir.



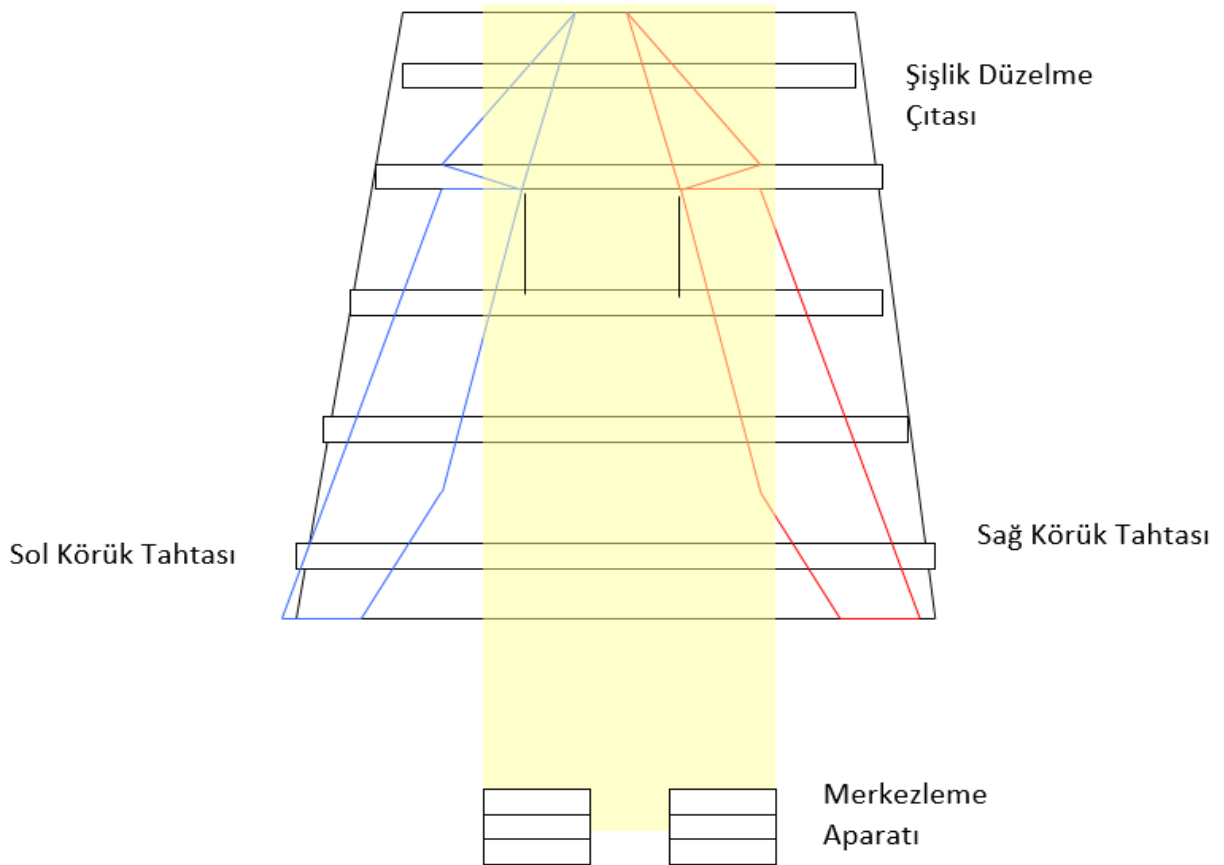
Resim 3.29. Koron ünitesi

Korona ünitesi: Filmin yüzeyinin iyi baskı tutabilmesi için uygulanan yüzey pürüzlendirme işlemidir. Bu işlem korona kalemleriyle kontrol edilir. Korona kalemi film yüzeyine sürüldüğü

zaman mürekkep silikleşmiyorsa korona seviyesi uygundur demektir. Resim 3.29’da korona ünitesi görünmektedir.

3.5.2. Üçüncü kat

Körük ayarı sağ ve sol körük tahtaları hareket ettirilerek körük mesafesi ayarlanır. Film düzeltme çıtası hareket ettirilerek körük oluşumu esnasında oluşan kırışıklıklar düzeltilir. Balonun körük bölgesine merkezde girmesini merkezleme aparatı sağlar. Dışarıdan basan tahtalar körüklü filmde, merdaneler ise düz (flat) filmde kullanılırlar. Resim 3.30’da körük ayarlama ünitesi görünmektedir.



Resim 3.30. Körük ayarlama ünitesi

3.5.3. Dördüncü kat

Çekme silindirleri: Bu silindirler kafadan çıkan filmi kuleye çekerler. İki silindir arasındaki mesafenin ayarlanması önemlidir. Bu ayar kulenin iki yanındaki ayar kollarından makina kapalıyken yapılır. Ayar yapmak için makina çalışmıyorken iki taraf da açılır. Sonra iki taraf da aynı kişi tarafından sonuna kadar sıkılır. Bu değer sıfır kabul edilir. Bu silindirlerin max çalışma değeri 100 m/dak.'dır. Sağ ve sol baskı değerleri farklıysa filmin kulede hareket ettiği görülür.

Şişlik düzleme kolu: Bu kol yardımıyla şişlik düzleme çıtalarının üst tarafında çıtalar arası mesafe ayarlanır. Böylece film üzerindeki kırışıklıklar engellenir.

Kule döndürme düzeneği kılavuz silindirleri: Bu silindirler hareketsizdir. Filmin silindir yüzeyinden kayması silindir yüzeyindeki deliklerden çıkan hava ile sağlanır. Bu hava yine kule üzerindeki fanlardan gelir. Deliklerden çıkan hava debisi silindir sonundaki egzoz kapağının yeri değiştirilerek ayarlanır. Burada bulunan filtreler haftada bir defa temizlenmelidir. Resim 3.31'de döner kule görünmektedir.



Resim 3.31. Döner kule

Bu silindirler kule döndürülmek istendiğinde veya daha fazla gerginlik istenildiğinde kullanılır.



Resim 3.32. Film düzleme silindiri

Film düzleme silindiri: Bu silindir kulede çekme silindirinden hemen sonradır. Kavisli şekliyle filmin körük oluşturma işleminden sonra düzelmesini sağlar. Bu silindirde ayar kolu yardımıyla filmin geçiş gerginliği dolayısıyla da düzeltme efekti ayarlanır. Resim 3.32’de film düzleme silindiri görünmektedir.

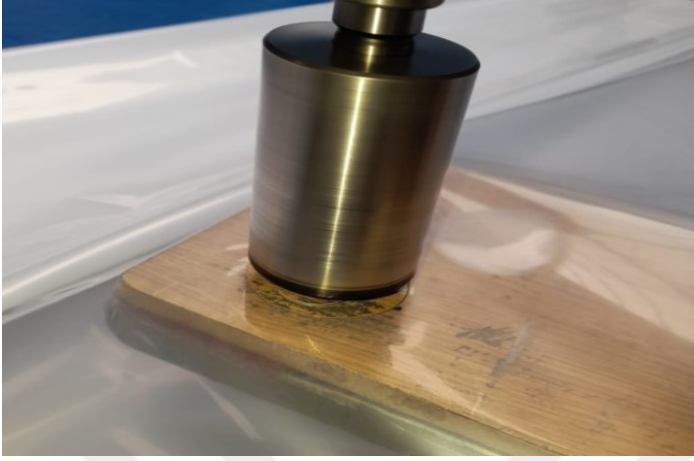
3.6. Filmin Kumaş ile Birleşmesi

Filmin kumaş ile birleştirme işlemi sırasıyla aşağıdaki gibidir.

3.6.1. Filmin hazır hale gelme işlemleri

Filmin kumaşın içine atılabilmesi için filme aşağıdaki adımlar uygulanır:

1. Film istenilen ebatta kesilir,
2. Kesilen filme, valfın girebilmesi için delik açılır,



Resim 3.33. Filmin delinme işlemi



Resim 3.34. Delinen filmin son hali

3. Delik açıldıktan sonra valf kaynak işlemi yapılır. Resim 3.33’de filmin delinme işlemi görülmektedir. Resim 3.34’de ise delinmiş filmin son hali görülmektedir.



Resim 3.35. Filme valfin kaynatılma işlemi



Resim 3.36. Valfi kaynatılmış film

4. Resim 3.36’da filme valf kaynatılma işlemi görünmektedir. Resim 3.36’da ise valfi kaynatılmış film görünmektedir.

5. Filmin açık olan kenarı sıcak kaynak makinesi ile kaynatılır,



Resim 3.37. Film kenarının kaynatılma işlemi

6. Filmin kenarlarını kaynatma işlemi Resim 3.37’ de görünmektedir. Bu işlem ile havanın dışarı çıkışı engellenilmektedir.

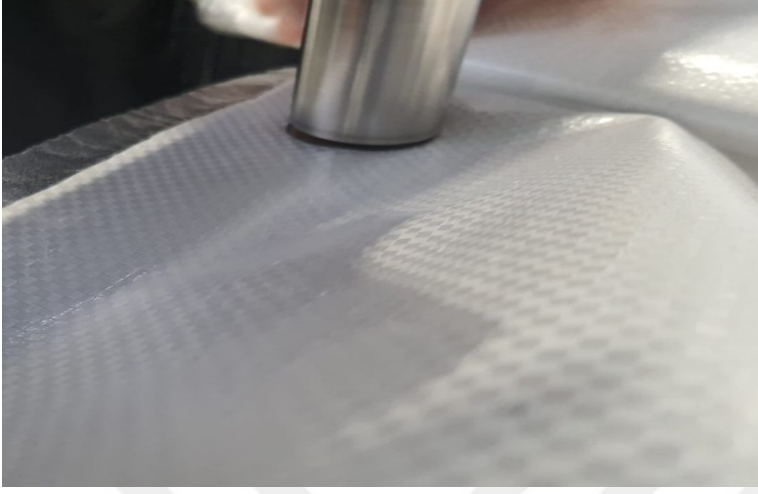
Bu adımları uyguladıktan sonra film kumaşın içene atılmaya hazır hale gelmiş olur.

3.6.2. Kumaşın Hazır Hale Gelme İşlemleri

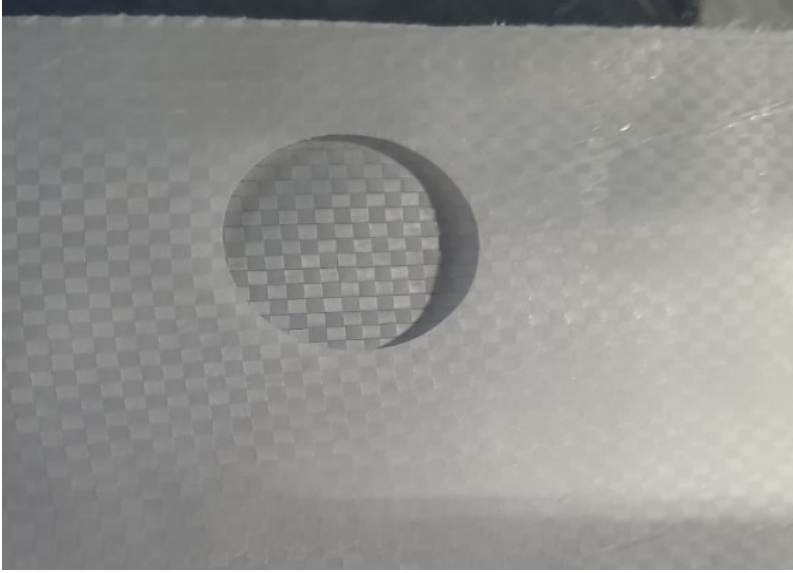
Kumaşın hazır hale gelebilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır.

1. Kumaş istenilen ebatta kesilir,
2. Kesilen kumaş da valfli filmin girebilmesi için delgi ile delinir.

Bu işlemleri yaptıktan sonra kumaş da hazır hale gelmiş olur.



Resim 3.38. Kumaşın delinme işlemi



Resim 3.39. Delinmiş kumaş

Kumaşın delinme işlemi Resim 3.38’de görünmektedir. Delinmiş kumaşın hali Resim 3.39’da görünmektedir.

3.6.3. Filmin Kumaşın İçine Atılma İşlemi

Kumaş ve film hazır hale geldikten sonra bir personel kumaşın alt kısmını açar, diğer personel de valfli filmi kumaşın içine atar.



Resim 3.40. Filmin kumaş içine atılma işlemi

Filmin kumaş içine atılma işlemi Resim 3.40'da görülmektedir. Bu işlem ile kumaşın dikimi hazır hale geldiği son noktadır.

3.6.4. Kumaşın Dikim İşlemi

Filmi kumaşın içine koyduktan sonra kumaşın iki tarafı da 1800 dan ip ile dikilir ve böylece hava yastığı üretimi tamamlanmış olur.



Resim 3.41. Kumaş kenarlarının dikilme işlemi

Kumaşın dikiş işlemi Resim 3.41'de görülmektedir. Bu işlem ile filmin hava vurulduktan sonra dışarıya çıkmasını engellemektedir.



Resim 3.42. Şişirilmiş hava yastığın son hali

Dunnage bag' in son hali Resim 3.42'de görünmektedir. Dunnage bag yani hava yastıkları şişirildikten sonra taşınan malzemeyi sabitleştirdiği için malzemenin güvenilir bir şekilde taşınmasını sağlamaktadır. Hava yastığın kullanımında nakliye şekli farketmeksizin (konteynır,kamyon,demiryolu..) taşınırken oluşabilecek hasarlardan dolayı karşılaçağı zararları önlemek için imal edilmiştir. Kullanımı oldukça basit bir ambalaj malzemesidir.

Taşınan malzemeye bağlı olarak bir çok çeşit hava yastığı vardır. Hava yastığının değişken parametrelerine bakıldığında gramaj ve için de kullanılan film kalınlığı değiştirilerek ürünün daha güvenilir bir şekilde taşınmasını sağlamaktadır.

Sürdürülebilirlik açısından incelendiğinde polipropilenden üretilen hava yastıkları kullanımı bittikten sonra tekrar rejenere ederek poliproprolen granül hale getirilip tekrardan önce iplik, daha sonra kumaş ve yastık hale getirilip kullanılmaktadır.

4. YÖNTEM, MATERYAL VE TEST SONUÇLARI

Bu çalışmada polyester kumaşdan yapılan hava yastığı ile polipropilenden yapılan hava yastığı arasındaki değişkenler incelenmiştir. Üretilen tüm kumaşlara ortalama 15 gr lamine (pp) kaplama yapılmıştır ve kumaşlara mukavemet, ağırlık (gramaj), patlatma dayanımı, sızdırma testleri uygulanmıştır. Film için ise; yırtılma testi uygulanmıştır.

Çeşitli ağırlıkta on adet polyester kumaşa ve üç adet pp kumaşa test işlemleri uygulanmıştır. Çizelge 4.1’de polyester kumaşın isim ve özellikleri verilmiştir. Bu çizelgede kumaşların ağırlığı, çözgü ve atkı iplik numaraları, atkı ve çözgü iplik büküm miktarları verilmiştir.

Çizelge 4.1. Polyester kumaşların isim ve özellikleri

Ürün Adı	Kumaş Ağırlığı (gr/m ²)	Çözgü İplik Numarası (Denye)	Çözgü İplik Büküm Miktarı (t/m)	Atkı İplik Numarası (Denye)	Atkı İplik Büküm Miktarı (t/m)
Moss Crepa	85	20+26	0	75	800
Şifon Saten	87	50	1400	50	1800
Cupra Saten	88	15+15	1800	50	1400
Twill Saten	96	75	1000	20+26	1700
Queen Crep	104	75	1800	75	3000
Cupra Memory	114	20+26	1300	65	2000
Bella Saten	117	75	1200	75	1600
Cassandra	118	75	0	150	2000
Soft Skin	136	135	0	150	1700
Mat Kaşmir Silk	185	108	0	108	0

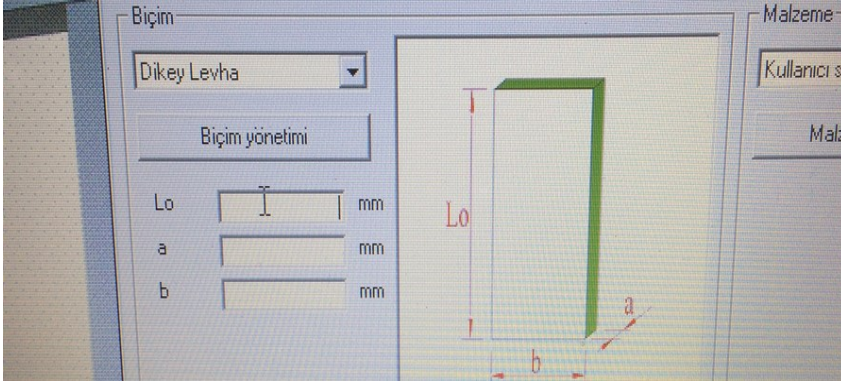
4.1. Kumaşın ve Filmin Performans Testi

Bu test işlemi için Devotrans cihazı kullanılmıştır.

1. Bilgisayardan test edilecek malzeme seçimi yapılmıştır

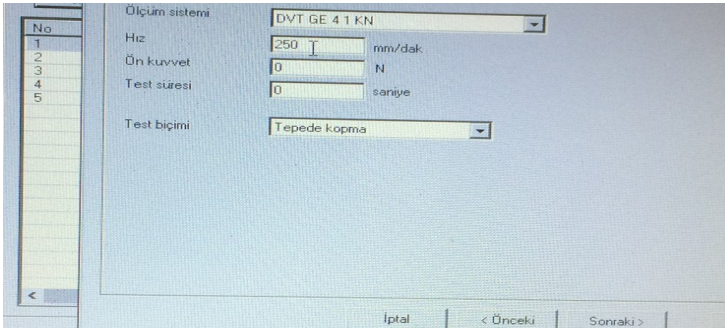
2. Resim 4.1.'de görüldüğü gibi parametreler girişleri yapılmıştır. Bu parametrelerin anlamları şu şekildedir;

L_0 = Çene aralığı, a = Malzeme kalınlığı ve b = Malzeme genişliğini ifade etmektedir.



Resim 4.1. Parametre giriş ekranı

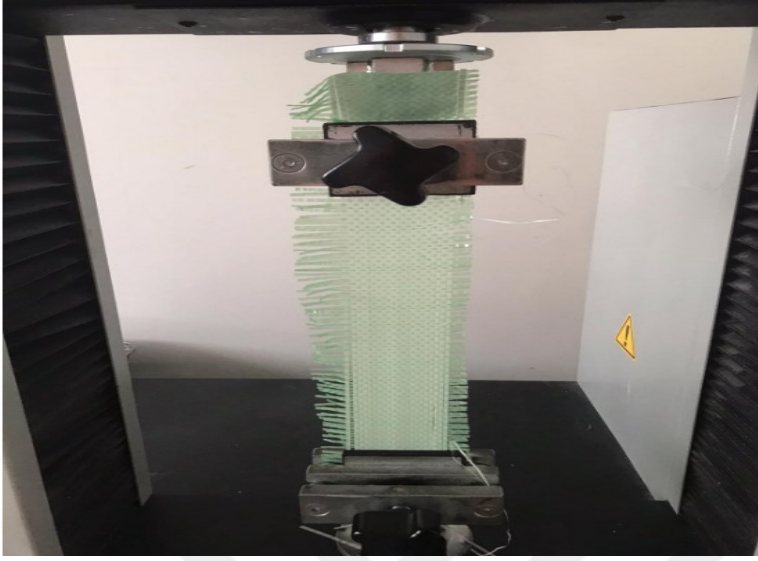
3. Ekrandan, malzememiz iplik ise “DVT GE 4.1 KN”, kumaş ise “DVT GE 4.5 KN” seçilmiştir.



Resim 4.2. Malzeme seçim ekranı

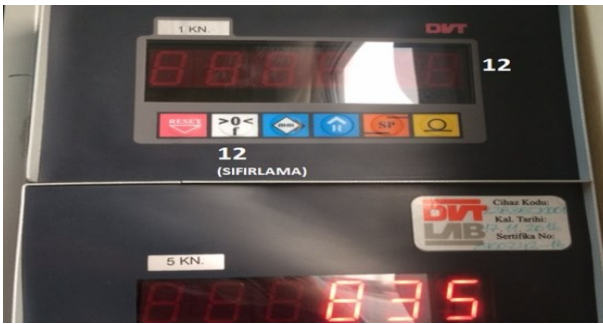
4. Resim 4.2.'ki ekrandan “Hız” yazan kutucuğa iplik testi için “250 mm/dak”, kumaş testi için ise “100 mm/dak” yazıldıktan sonra “Test biçimi” kısmından “Tepeden kopma” seçeneği seçilmiştir.

5. Çene aralığı kumaş için 200 mm, ip için ise 250 mm’dir.



Resim 4.3. Devotrans cihazı

6. Vidalı kollar açılarak 50 mm x 400 mm lik kumaş numunesi kauçuk yüzeylere temas edecek şekilde yerleştirilir. 9.3’de görülen vidalı kollar ise açılarak testin yapılacağı iplik enine göre örneğin 2.5 x 400 pp iplik numunesi kauçuk yüzeylere temas edecek şekilde yerleştirilir. Testi yapılacak iplik için ayrıca üst çeneye iplik test aparatı takılır. kumaş veya iplik numunesi yerleştirildikten sonra vidalı kollar çekme esnasında kaymaması için iyice sıkılmalıdır.



Resim 4.4. Mukavemet değer ekranı

7. Sıkma esnasında kumaş ve ipliğe bir miktar gerdirme uygulanmalıdır. Bu işlem ön mukavemet olarak tanımlanmaktadır.

8. Ön gerilme kuvveti 12 numaralı mukavemet ekranındaki değer okunmalıdır

Çizelge 4.2. PP kumaşların performans test sonuçları

PP Kumaş Gramajı (gr/m ²)	Atkı Mukavemeti (kg/5 cm)	Atkı Uzama (%)	Atkı Sıklık (10 cm/adet)	Çözü Mü Mukavemeti (kg/5 cm)	Çözü Mü Uzama (%)	Çözü Mü Sıklık (10 cm/adet)
60	82	20	39	88	21	40
75	76	18	38	118	20	44
120	134	16	40	155	17	44

Çizelge 4.3. Polyester kumaşların performans test sonuçları

Ürün Adı	Polyester Kumaş Gramajı (gr/m ²)	Atkı Mukavemeti (kg/5 cm)	Atkı Uzama (%)	Atkı Sıklık (10 cm/adet)	Çözü Mü Mukavemeti (kg/5 cm)	Çözü Mü Uzama (%)	Çözü Mü Sıklık (10 cm/adet)
Moss Crepa	85	27	49	360	54	35	740
Şifon Saten	87	34	31	450	75	32	1030
Cupra Saten	88	31	21	460	51	30	1160
Twill Saten	96	21	25	440	96	28	800
Queen Crep	104	44	33	370	106	33	850
Cupra Memory	114	26	30	440	51	40	890
Bella Saten	117	29	28	390	107	34	900
Cassandra	118	49	48	300	67	34	610
Soft Skin	136	49	35	280	80	41	600
Mat Kaşmir Silk	185	42	41	400	59	37	840

Çizelge 4.4. Filmin performans test sonuçları

Film Kalınlığı (μ)	Boy Uzama (mm)	En Uzama (mm)	Boy Mukavemet (N)	En Mukavemet (N)	Kaynak Mukavemet (N)	Kaynak Uzama (mm)
62	270	409	41,6	29,4	18,8	192
	291	442	43	34	17,6	152
	277	458	42,4	36	17,4	148
98	355	493	61,2	55,6	26,2	195
	359	475	61,6	58,2	28,4	212
	345	491	59,5	55,2	27,1	203

4.2. Sızdırmazlık Testi

Sızdırmazlık testi için için göz aralığı 10 cm olan kafeslerde yapılmıştır. Test aşamaları aşağıdaki gibidir.

1. Sızdırmazlık testi olacak yastık test kafesine yerleştirilir,
2. Kafesdeki göze bir adet yastık konulur,
3. Yastıklar tablodaki verilere bağlı olarak belirlenen basınçlarda şişirilir,
4. Şişirildikten sonra valf üzerine el ile bir miktar anlık baskı uygulanır,
5. Bu baskı valfin kaynakta herhangi bir kaynak problemi olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılır,



Resim 4.5. Yastığı hava ile şişirme işlemi

6. Yastıklar 15 dakika boyunca test edilir ve test başlangıcından 5 dakika sonunda dijital manometre ile ölçümler yapıp basınç değeri gözlemlenmiştir. Herhangi bir basınç değeri düşüp düşmediğine bakılır.



Resim 4.6. Şişirilen yastıktan ölçüm sonucu basınç değeri alma işlemi

7. Havanın yastık içerisinde homojen olarak dağılıp dağılmadığı 5 dakika dolduktan sonra kontrol edilir,

8. Ölçümler sırasında basınç kaybının max 0,1 psi yı geçmemesine dikkat edilmiştir,

9. Sızdırmazlık testinde aşağıdaki kontroller yapılmıştır;

- Film kesim ve kaynak düzgün mü?
- Kenar kaynak düzgün mü?
- Valf kaynak Düzgün mü?
- Valfte hava kaçağı var mı?
- Film üzerinde delik var mı?
- Dikiş hatası var mı?

Kontroller yapıldığın herhangi bir uygunsuzlukla karşılaşılmamıştır.

PP kumaştan üretilen hava yastığın sızdırmazlık testin sonuçları aşağıdaki tablodaki gibidir. Bu testte 2 çeşit film kalınlığı kullanılmıştır; 98 ve 62 micron filmler kullanılmıştır. Çizelge 1.5’de hangi film kalınlıkta, kumaşın hangi ağırlıkta olduğunu ve ne kadar basınçlık hava verildiğini göstermektedir. Tüm kumaşlar için test süresi ortalama 20 dakika sürmüştür Bu test sonucunda tüm polipropilen ve polyester yastıklar sızdırma testini geçmiştir.

Çizelge 4.5. PP kumaşların sızdırmazlık test sonuçları

Film Kalınlığı (μ)	Kumaş Grmaja (gr/m2)	Sızdırmazlık Basınç Değeri (psi)
62 Micron	60	2,5
	75	3,5
	120	3,5
98 Micron	60	2,5
	75	3,5
	120	3,5

Polyester kumaştan üretilen hava yastığın sızdırmazlık testin sonuçları aşağıdaki tablodaki gibidir.

Çizelge 4.6. Polyester kumaşın sızdırmazlık test sonuçları

Ürün Adı	Film Kalınlığı (μ)	Kumaş Grmaja (gr/m ²)	Sızdırmazlık Basınç Değeri (psi)	Test Süresi (dk)
Moss Crepa	62	85	2,5	20
	98		3,5	20
Şifon Saten	62	87	2,5	20
	98		3,5	20
Cupra Saten	62	88	2,5	20
	98		3,5	20
Twill Saten	62	96	2,5	20
	98		3,5	20
Queen Crep	62	104	2,5	20
	98		3,5	20
Cupra Memory	62	114	2,5	20
	98		3,5	20
Bella Saten	62	117	2,5	20
	98		3,5	20
Cassandra	62	118	2,5	20
	98		3,5	20
Soft Skin	62	1 36	2,5	20
	98		3,5	20
Mat Kaşmir Silk	62	185	2,5	20
	98		3,5	20

4.3. Patlatma Mukavemet Testi

Patlatma testi için için göz aralığı 30 cm olan kafeslerde yapılmıştır. Patlatma işlemi gerçekleştirilen kumaş Resim 4.7' deki gibidir.



Resim 4.7. Patlatma mukavemet testinden bir görüntü

PP kumaştan üretilen hava yastığın patlatma test sonuçları çizelge 4.7’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. PP kumaşların patlatma test sonuçları

Kumaş Gramajı (gr/m²)	Film Kalınlığı (μ)	Lamine Gramajı (gr/m²)	Patlatma Basınç Değeri (psi)
60	62	15	4,6
75		15	6,3
120		15	9,2
60	98	15	6,5
75		15	9,9
120		15	18,2

PP kumaştan yapılan hava yastığın patlatma test sonuçları çizelge 4.8’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Polyester kumaşların patlatma test sonuçları

Ürün Adı	Kumaş Gramajı (gr/m ²)	Film Kalınlığı (µ)	Lamine Gramajı (gr/m ²)	Patlatma Basınç Değeri (psi)
Moss Crepa	85	62	15	5,8
		98		6
Şifon Saten	87	62	15	4,96
		98		5,6
Cupra Saten	88	62	15	4,06
		98		5,16
Twill Saten	96	62	15	4,64
		98		5,11
Queen Crep	104	62	15	5,89
		98		6,32
Cupra Memory	114	62	15	4,9
		98		5,1
Bella Saten	117	62	15	5,9
		98		6,3
Cassandra	118	62	15	5,8
		98		6,1
Soft Skin	136	62	15	5,8
		98		6
Mat Kaşmir Silk	185	62	15	5,2
		98		6,1

4.4. Yırtılma Testi

Yırtılma testinde dart drop test cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz PE filmin darbe dayanımı test etmektedir.

Yırtılma testi aşamaları aşağıdaki gibi yapılmıştır.

1. 200 mm eninde ve 200 mm boyunda şerit halinde film kullanılmıştır,
2. Makine yüksekliği 66 cm olarak ayarlanır,(Resim 4.8.)



Resim 4.8. Makine yükseklik ayarı

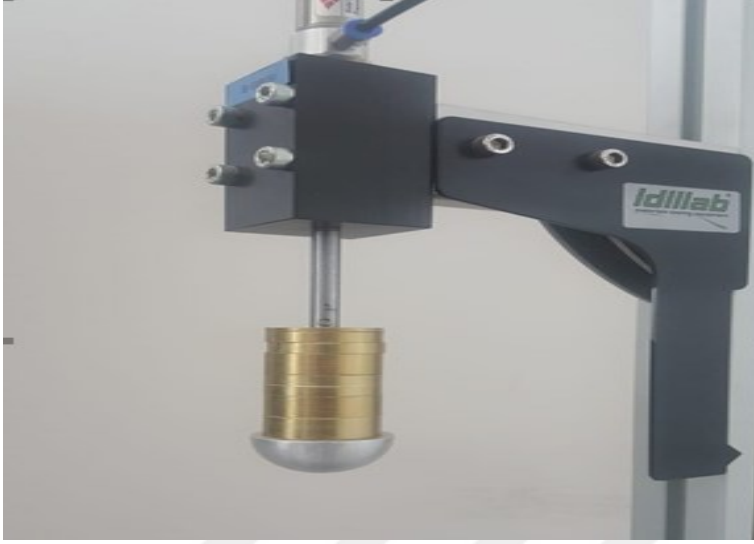
3. 38 mm çapında başlığa sahip olan dart kullanılmıştır,
4. İlk başta darta tahmini bir ağırlık takılarak ilk test yapılmıştır,
5. Film delindiğinde ağırlık 15 gram düşürülüp teste devam edilmiştir,
6. Film delinmediğinde ağırlık 15 gram arttırılıp teste devam edilmiştir,
7. Test edilecek PE film cihaza yerleştirilir,
8. PE film cihaza yerleştirildikten sonra pistonlar aracılığıyla sabitlenmiştir,



Resim 4.9. Drop yırtılma testi cihazı

9. Sağdaki “Test” butonu çekildi sonra dart aşağıdaki görseldeki gibi yuvasına takılmıştır,

10. Test butonuna basıldı dart aşağıya düştü ve test gerçekleştirilmiştir,



Resim 4.10. Ağırlıklar

Test sonuçları Çizelge 1.9.’da ki gibidir.

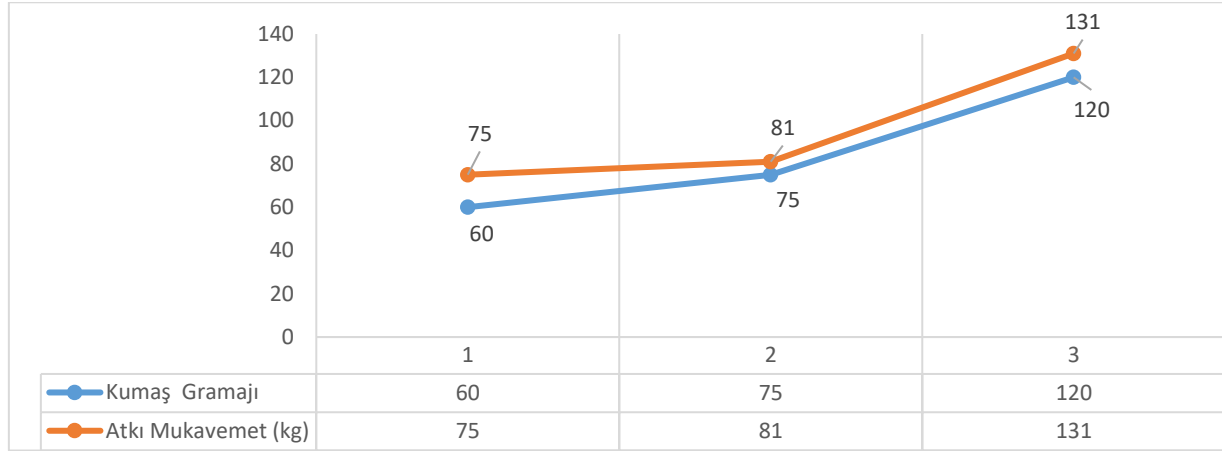
Çizelge 1.9. Film dayanım test sonuçları

Film Kalınlığı (μ)	Film Dayanımı (gr)
55	375
62	390
98	500

4.5. Polyester ve Pp kumaşların test sonuçları ve tartışma

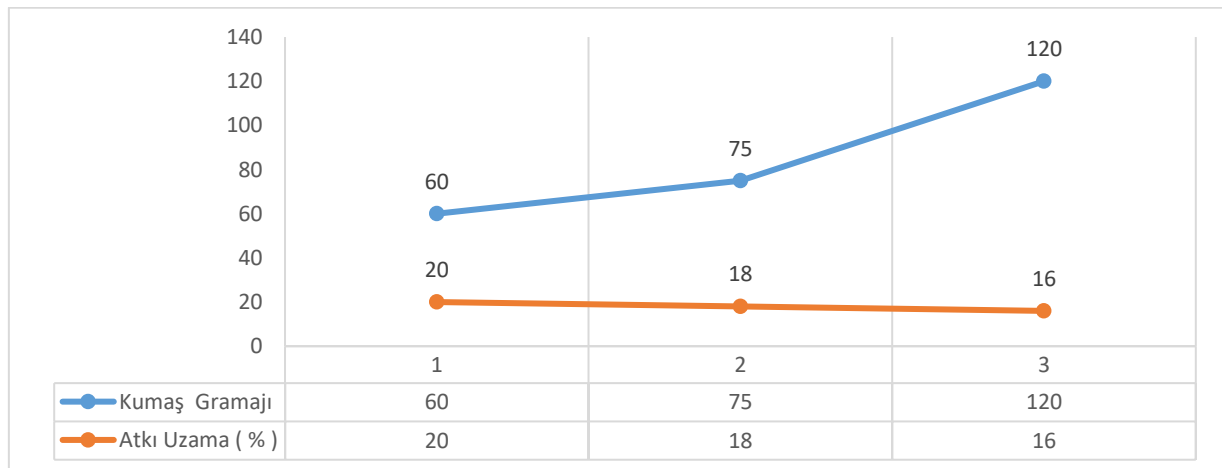
Çekme test sonuç şekilleri:

Şekil 4.1. Polipropilen kumaşın atkı mukavemeti (kg/5 cm)



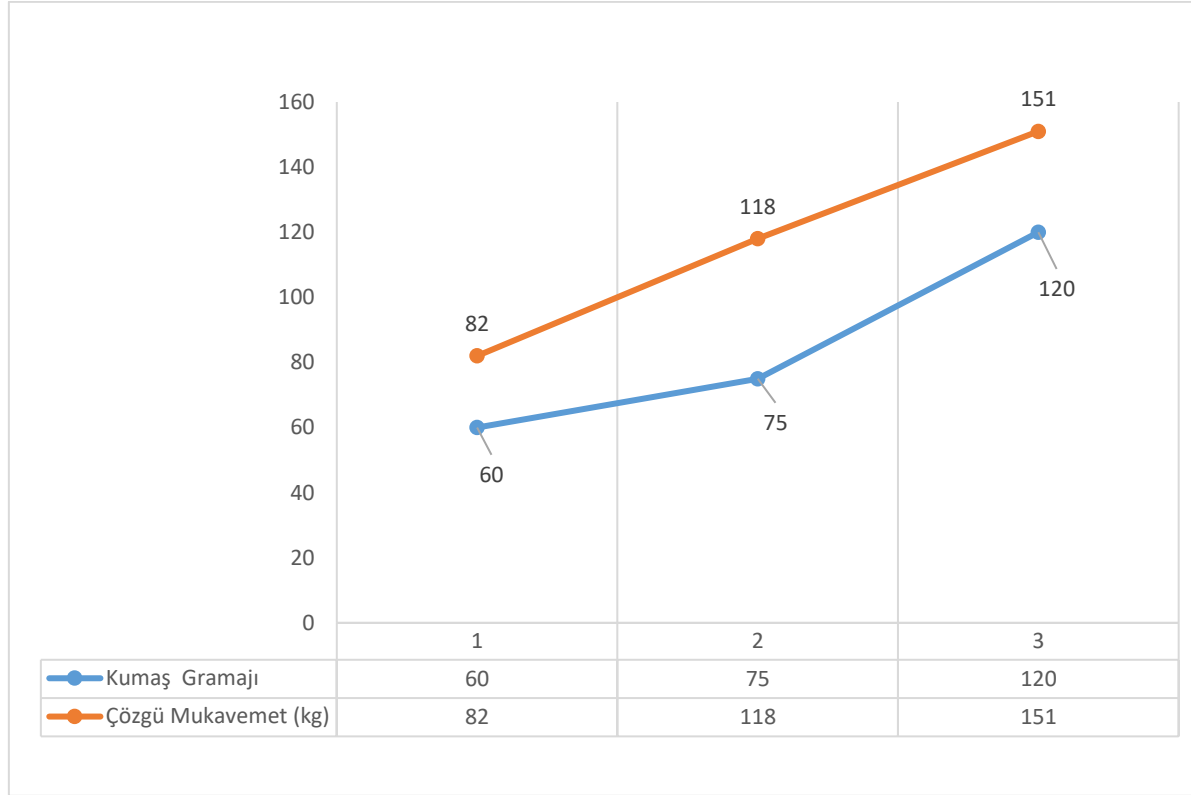
Şekil 4.1.'de Polipropilen kumaşın, kumaş gramajı ve atkı mukavemeti arasındaki bağlantı gösterilmiştir. Kumaşın gramajı arttıkça kumaşın atkı mukavemetinde arttığı görülmüştür. Atkı mukavemetinin artması, yastığın daha yüksek kuvvetlere karşı dayanımının artması demektir.

Şekil 4.2. Polipropilen kumaşın atkı uzaması (%)



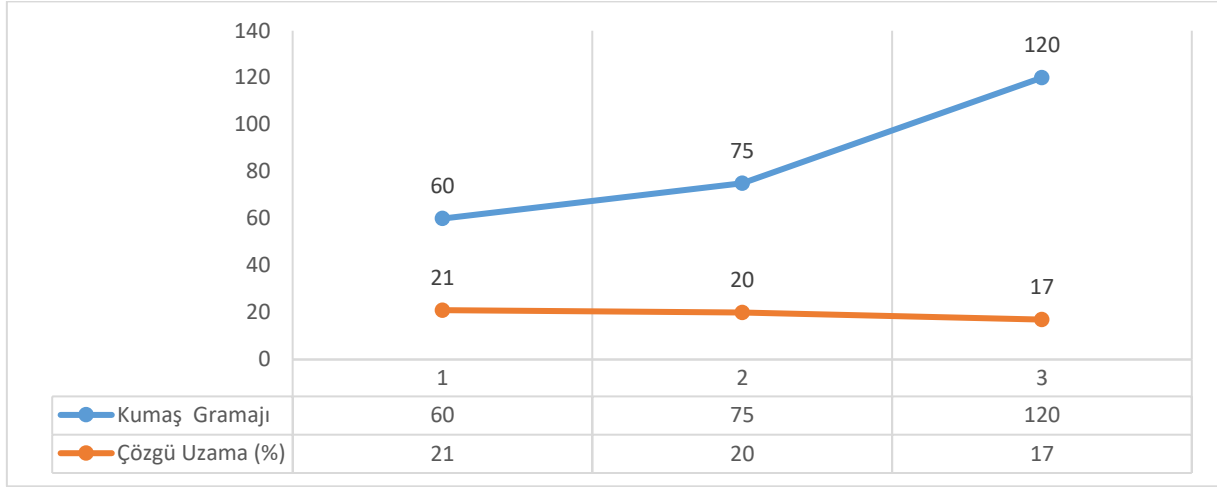
Şekil 4.2.'de Polipropilen kumaşın , kumaş grmaji ve atkı uzamasının arasındaki bağlantı gösterilmiştir. Kumaşın gramajı arttıkça kumaşın atkı uzama yüzdesi düşmüştür. Bu durum kumaşın taşıdığı kuvveti daha çok arttırabildiği anlamını taşımaktadır.

Şekil 4.3. Polipropilen kumaşın çözgü mukavemeti (kg/5 cm)



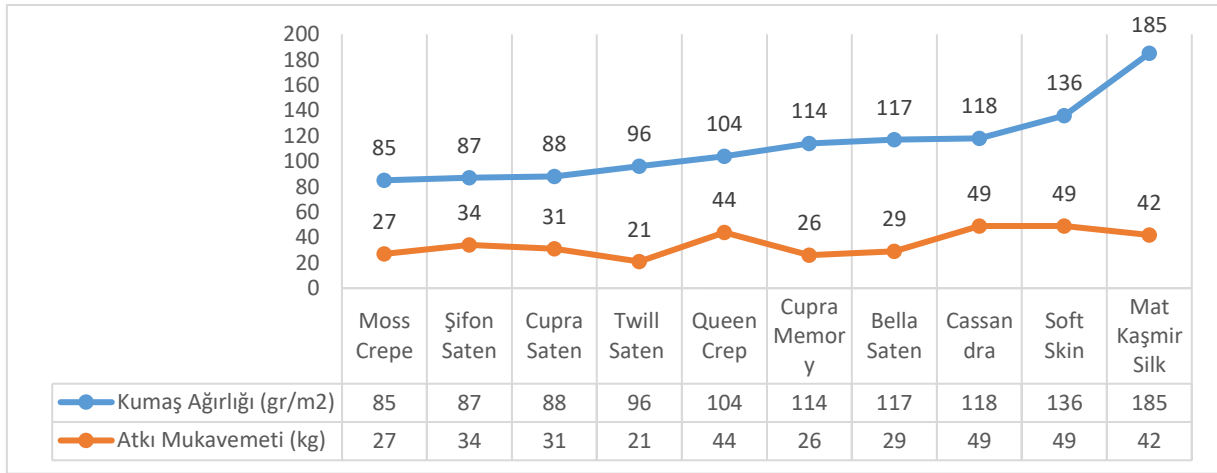
Şekil 4.3.'te Polipropilen kumaşın, kumaş gramajı ile çözgü mukavemeti (kg) arasındaki bağlantı gösterilmiştir. Kumaşın gramajı arttıkça çözgü mukavemeti (kg) de artmaktadır. Bu durum kumaşın taşıdığı kuvveti daha çok arttırabildiği anlamını taşımaktadır.

Şekil 4.4. Polipropilen kumaşın çözgü uzaması (%)



Şekil 4.4.'te Polipropilen kumaşın, kumaş gramajı ile çözgü uzaması (%) arasındaki bağlantı gösterilmiştir. Kumaşın gramajı arttıkça çözgü uzaması (%) azalmaktadır. Bu durum kumaşın taşıdığı kuvveti daha çok arttırabildiği anlamını taşımaktadır.

Şekil 4.5.



Şekil 4.5.'te on çeşit polyester kumaşın , kumaş gramajı ve atkı mukemeti (kg) arasındaki bağlantı gösterilmiştir. Bu grafikteki polyester kumaşların örgü desenleri farklıdır. Moss crepe, cassandra, soft skin, bez ayağı, şifon saten, cupra saten, cupra memory, bella saten, mat kaşmir silk saten örgü, twill saten dimi örgü, quenn crep ise krep örgü deseni ile dokunulmuştur. Grafiğe bakıldığında bazı pik noktalar görülmüştür.

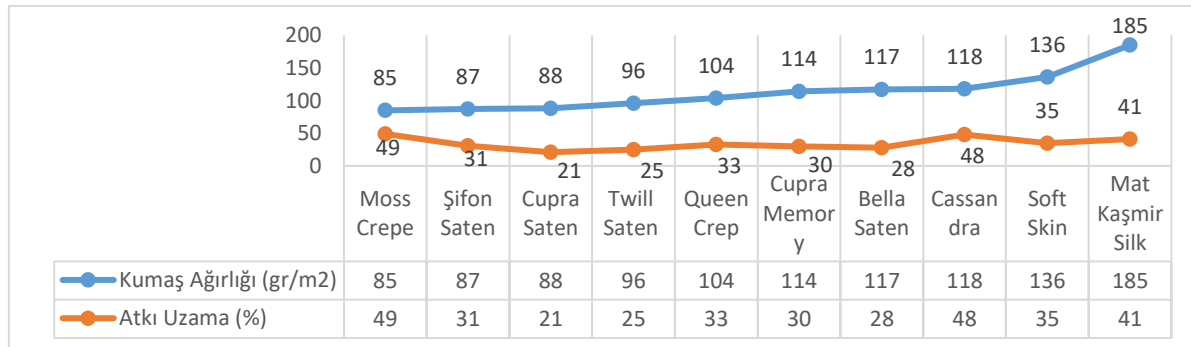
Twill satenin kumaş gramajı daha yüksek olmasına rağmen atkı mukavemet değeri diğer düşük gramajlı kumaşların atkı mukavemetinden daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'den de görülebileceği üzere twill saten kumaşın atkı iplik numarasının daha düşük, çözgü iplik numarasının ise daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Cupra memory kumaşın gramajı yüksek olmasına rağmen atkı mukavemet değeri diğer düşük gramajlı kumaşların atkı mukavemet değerinden daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'den de görülebileceği üzere cupra memory kumaşın çözgü ipliği büküm miktarının ve atkı numarasının diğer düşük ağırlıklı kumaşlara göre düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Bella saten kumaşın gramajı yüksek olmasına rağmen atkı mukavemet değeri diğer düşük gramajlı kumaşların atkı mukavemetinden daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görülebileceği üzere bella saten kumaşın çözgü ve atkı ipliğinin büküm miktarının diğer düşük ağırlıklı kumaşlara göre düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Mat kaşmir kumaşın gramajı yüksek olmasına rağmen atkı mukavemet değeri diğer düşük gramajlı kumaşların atkı mukavemetinden daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görülebileceği üzere mat kaşmir kumaşın çözgü ve atkı ipliğinin büküm miktarının olmamasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.6. Polyester kumaşın atkı uzaması (%)



Twill saten kumaşın gramajı daha yüksek olmasına rağmen atkı uzaması diğer düşük gramajlı kumaşların atkı uzamasından daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görülebileceği üzere twill saten kumaşın atkı iplik numarası daha yüksek, çözgü iplik numarasının ise daha

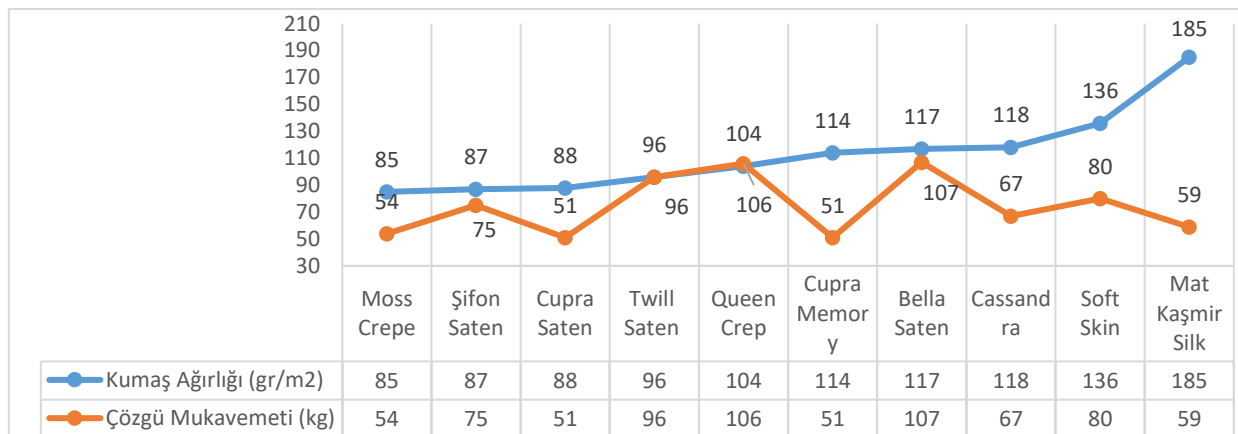
düşük olmasından kaynaklanmaktadır. İplik numarasının artması iplik kalınlığını arttırır ve bu durum kumaşın yüksek kuvvetlere olan dayanımını arttırır.

Cupra memory kumaşın gramajı yüksek olmasına rağmen atkı uzaması diğer düşük gramajlı kumaşların atkı uzamasından daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de bakıldığında cupra memory kumaşın çözgü ipliği büküm miktarının ve atkı numarasının diğer düşük gramajlı kumaşlara göre düşük olmasından kaynaklanmaktadır. İplik büküm miktarının artması kumaşın mukavemetini arttırır.

Bella saten kumaşın gramajı yüksek olmasına rağmen atkı uzaması diğer düşük gramajlı kumaşların atkı uzamasından daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görüleceği üzere bella saten kumaşın çözgü ve atkı ipliğinin büküm miktarının diğer düşük gramajlı kumaşlara göre düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Mat kaşmir kumaşın gramajı diğer kumaşlara göre yüksek olmasına rağmen atkı uzaması düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görüleceği üzere mat kaşmir kumaşın çözgü ve atkı ipliğinin büküm miktarının olmamasından dolayı düşük olduğu görülmektedir.

Şekil 4.7. Polyester kumaşın çözgü mukavemeti (kg/5 cm)



Şekil 4.7.'de 10 çeşit polyester kumaşın , kumaş gramajı ve çözgü mukemeti(kg) arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Bu grafikte kullanılan polyester kumaşların örgü desenleri farklıdır. Moss crepe, cassandra, soft skin; bez ayağı ile şifon saten, cupra saten, cupra memory, bella

saten, mat kaşmir silk; saten örgü ile, twill saten; dimi örgü, quenn crep ise muz krep örgü ile dokunmuştur. Grafiğe bakıldığında bazı pik noktalar görülmektedir.

Twill saten kumaşın, gramajı ve çözgü mukavemetinin yakın değeri çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görüleceği üzere çözgü ipliği büküm miktarının daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Büküm miktarının düşmesi kumaşın mukavemetini düşmesine neden olmaktadır.

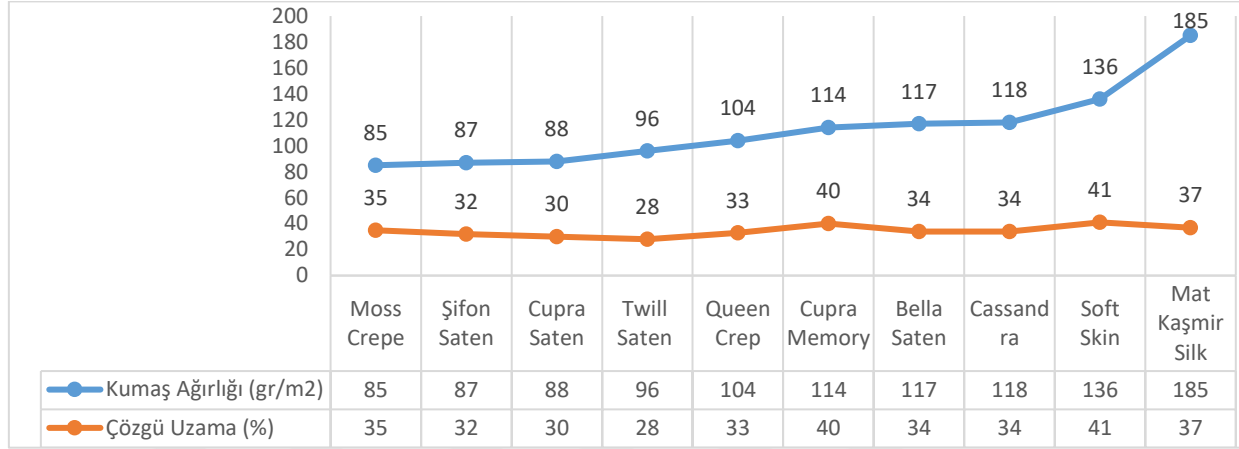
Cupra saten kumaşın gramajı daha yüksek olmasına rağmen çözgü mukavemeti diğer düşük gramajlı kumaşların çözgü mukavemetinden daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görüleceği üzere çözgü ipliği büküm miktarının daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Queen crep kumaşın gramajı yüksek olmasına rağmen çözgü mukavemeti diğer düşük gramajlı kumaşların çözgü mukavemetinden daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de çözgü ipliği büküm miktarının daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Cupra memory kumaşın gramajı daha yüksek olmasına rağmen çözgü mukavemeti diğer düşük gramajlı kumaşların çözgü mukavemetinden daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de çözgü ipliğinin çift kat olması ve çözgü ipliği büküm miktarının daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. İpliğin çift kat olması kumaşın mukavemetini artırır.

Cassandra, soft skin, mat kaşmir silk kumaşların gramajları daha yüksek olmasına rağmen çözgü mukavemeti diğer düşük gramajlı kumaşların çözgü mukavemetinden daha az çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görüleceği üzere çözgü ipliği büküm miktarının olmamasından kaynaklanmaktadır.

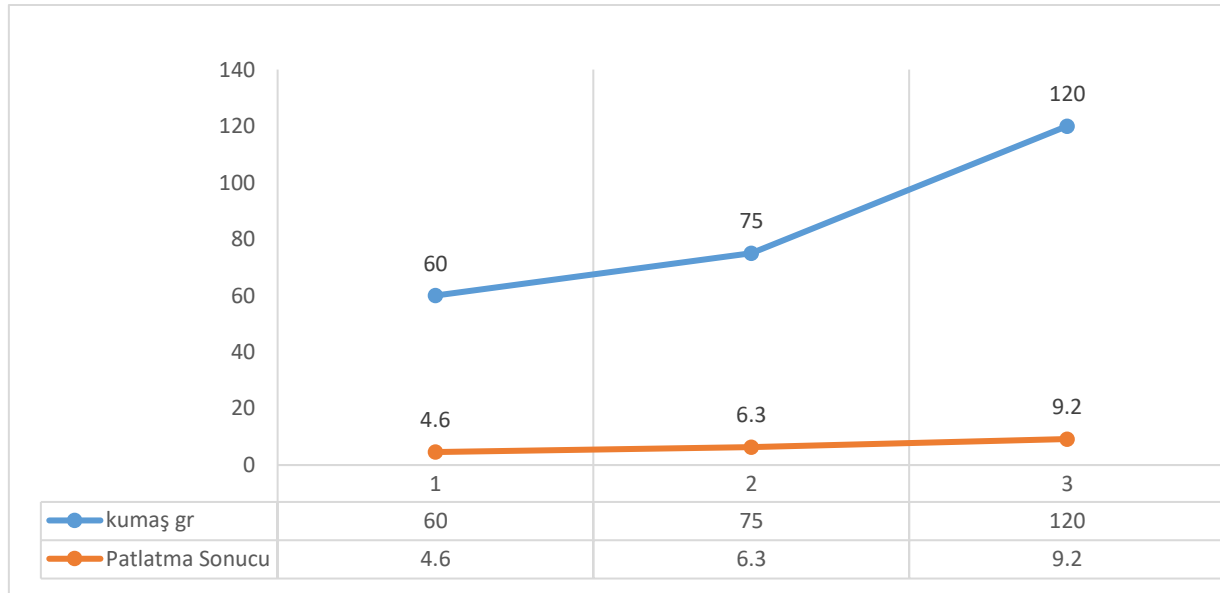
Şekil 4.8. Polyester kumaşın çözgü uzaması (%)



Şekil 4.8.'e bakıldığında, queen crep, cupra memory, bella saten, cassandra, soft skin, mat kaşmir silk kumaşların çözgü uzamaları kumaş gramajı daha az olan kumaşlara göre artmaktadır. Bunun nedeni Çizelge 1.1.'de görüleceği üzere çözgü iplik numarasının arttığı, çözgü ipliği büküm miktarının düşmesinden kaynaklanmaktadır.

Patlatma test sonuç grafikleri:

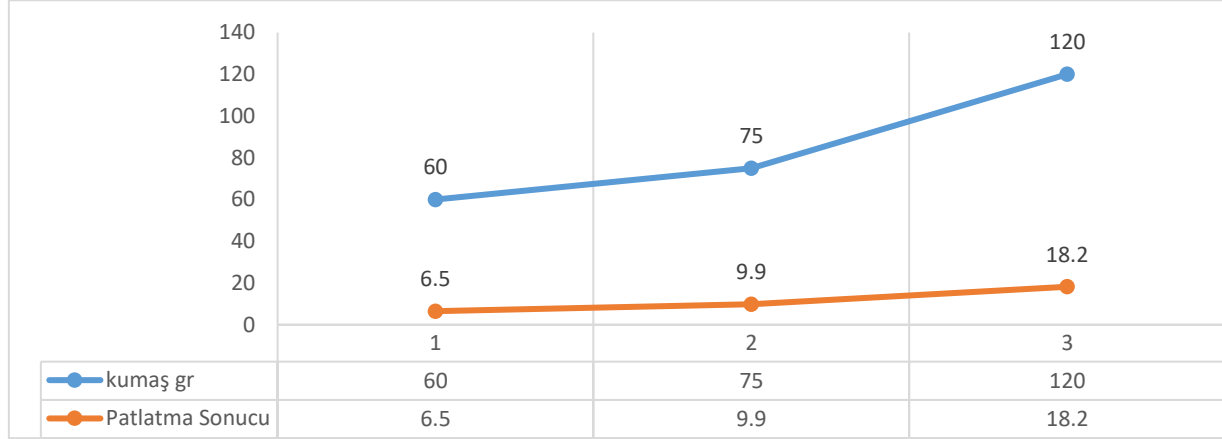
Şekil 4.9. PP kumaşın (62 micron film) patlatma test sonuç grafiği



Şekil 4.9.'da polipropilen kumaştan üretilen yastığın, kumaş gramajı ile patlama değeri (psi) arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Bu yastıklarda 62 micron film kullanarak test işlemi

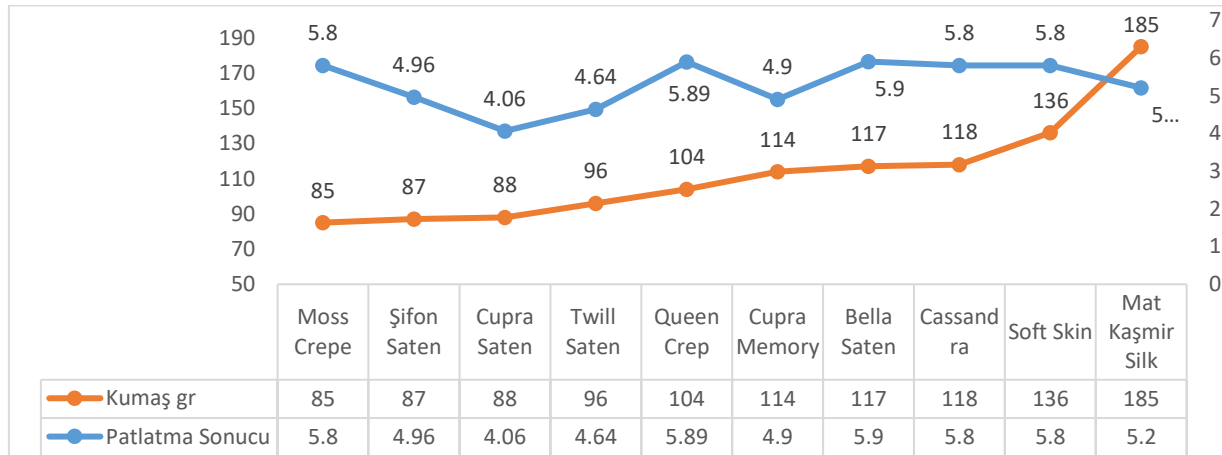
yapılmıştır. 62 micron film kullanılan yastıkların gramajı arttıkça patlatma değeri (psi) artmaktadır.

Şekil 4.10. PP kumaşın (98 micron film) patlatma test sonuç grafiği



Şekil 4.10.'da polipropilen kumaştan üretilen yastığın, kumaş gramajı ile patlama sonucu (psi) arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Bu yastıklarda 98 micron film kullanarak test işlemi yapılmıştır. 98 micron film kullanılan yastıkların gramajı arttıkça patlatma değeri (psi) artmaktadır.

Şekil 4.11. Polyester kumaşın (62 micron film) patlatma test sonuç grafiği



Şekil 4.11.'de on çeşit polyester kumaşın , kumaş gramajı ve patlatma değeri (psi) arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Bu grafikteki polyester kumaşların örgü desenleri farklıdır. Moss

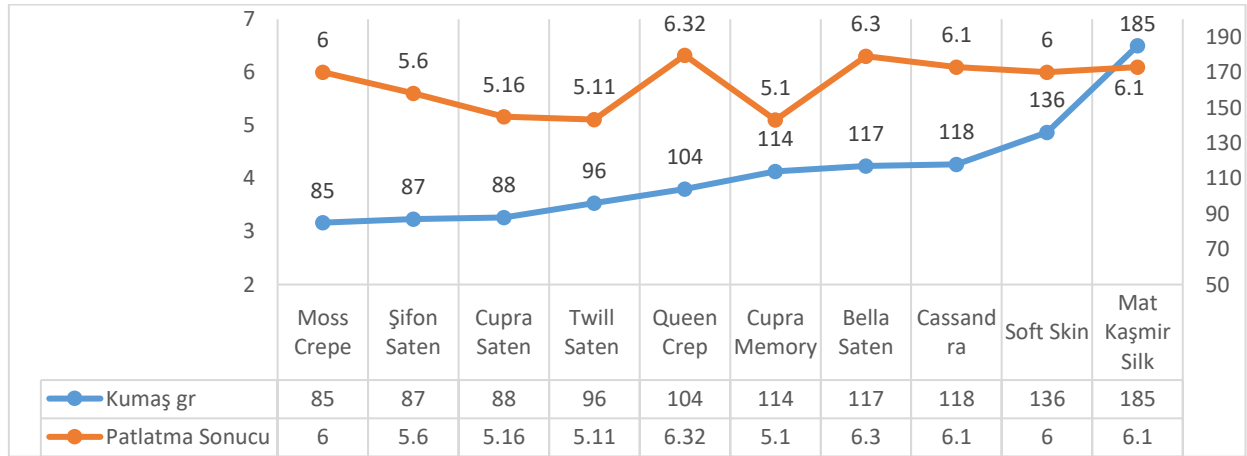
crepe, cassandra, soft skin bez ayağı ile şifon saten, cupra saten, cupra memory, bella saten, mat kaşmir silk saten örgü ile, twill saten dimi örgü, quenn crep ise muz krep örgü ile dokunmuştur. Bu yastıklarda 62 micron film kullanılmıştır.

Moss crepe, şifon saten, cupra saten kumaşların gramajı arttıkça patlama değeri düşmüştür. Bunun nedeni Çizelge 1.1’de görüleceği üzere çözgü iplik denyelerinin düşük olmasından kaynaklı olduğu görülmektedir.

Cupra memory kumaşın patlatma sonucu daha düşük gramajlı olan kumaşların patlama değerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1’de görüleceği üzere çözgü iplik numarası ve çözgü ipliği büküm miktarından düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Mat kaşmir silk kumaşın patlatma sonucu daha düşük gramajlı olan kumaşların patlama değerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1’de görüleceği üzere çözgü iplik numarası ve çözgü ipliği büküm miktarının olmamasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.12. PP kumaşın (98 micron film) patlatma test sonuç grafiği



Şekil 4.12’de on çeşit polyester kumaşın , kumaş gramajı ve atkı mukemeti(kg) arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Bu grafikteki polyester kumaşların örgü desenleri farklıdır. Moss crepe, cassandra, soft skin bez ayağı ile şifon saten, cupra saten, cupra memory, bella saten, mat

kaşmir silk saten örgü ile, twill saten dimi örgü, quenn crep ise muz krep örgü ile dokunmuştur. Bu yastıkların filmi 98 micron kullanılmıştır.

Moss crepe, şifon saten, cupra saten kumaşların gramajı arttıkça patlama değeri düşmüştür. Bunun nedeni Çizelge 1.1’de görüleceği üzere çözgü iplik denyelerinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Cupra memory kumaşın patlatma sonucu daha düşük gramajlı olan kumaşların patlama değerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1’de görüleceği üzere çözgü iplik numarasının çift kat ve çözgü ipliği büküm miktarından düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Mat kaşmir silk kumaşın patlatma sonucu daha düşük gramajlı olan kumaşların patlama değerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Çizelge 1.1’de görüleceği üzere çözgü iplik numarası çözgü ipliği büküm miktarının olmamasından kaynaklanmaktadır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Genellikle günümüzde kullanılan hava yastıkları polipropilen kumaştan üretilmektedir. Bu çalışmada ise polipropilen kumaşların aksine alternatif olarak mukavemeti daha yüksek ve maliyeti daha düşük kumaştan lojistikte kullanılan hava yastıklarının üretilmesi amaçlanmıştır.

Piyasada halihazırda üretilen polipropilen kumaş parametreleri ile aynı olan polyester kumaş olmadığı için numune test sonuçlarının karşılanması amacıyla yakın değerde olan polyester kumaşları temin edilmiştir ve bu kumaşlardan hava yastığı üretilmiştir. Üretilen numunelerin test sonuçlarında özellikle patlatma mukavemeti testinde polyester kumaşların polipropilen kumaş kadar basınca dayanıklı olmadığını gördük. Bu durumun farklı çıkmasının birçok nedeni bulunmaktadır. Bu nedenlerden bir tanesi dokuma kumaşların desenlerinin farklı olmasıdır. Polipropilen kumaşların dokuma deseni bez ayağı iken, polyester kumaşlardan; moss crepe, cassandra, soft skin kumaşlarının deseni bez ayağı, şifon saten, cupra saten, cupra memory, bella saten, mat kaşmir silk kumaşlarının deseni saten, twill kumaşın deseni saten ve dimi örgü, quenn crep kumaşının deseni ise krep örgü olmuştur.



Resim 5. 1. Dokuma örgü çeşitleri

Dokuma deseni dışında atkı ve çözgü iplik numarası da önemli bir parametre olduğunu tespit edilmiştir. İplik numarasının yükselmesi demek iplik kalınlığının artması anlamı taşımaktadır ki bu da ipliğin dolayısıyla da kumaşın daha yüksek kuvvetlere olan dayanımını arttırmaktadır. Ayrıca ipliğin büküm miktarının artması da iplik mukavemetini arttıran diğer bir parametredir. Dolayısıyla buradan hareketle de yüksek büküm miktarına sahip ipliklerden üretilen kumaşlar daha mukavim olmaktadır.

Yapılan yastıklarda 62 ve 98 micron iki çeşit film kullanılmıştır. Film kalınlığı ve kumaş gramajı arttıkça yastığın patlama değerin (psı) arttığı görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar ışığında, üretilen numuneler halihazırda piyasada üretilen ürünlere yakın performans vermişlerdir. Buradan hareketle gelecekte ürün ve üretim parametrelerinin dikkatlice seçilip üretilen kumaşlardan elde edilen hava yastıklarının şu an için ticari olarak kullanılan hava yastıklarından daha iyi sonuçlar vereceği görülmektedir. Ayrıca şu anda kullanılan hava yastıklarının sahip olduğu kısa kullanım ömrü dezavantajının da ortadan kaldırılacağı düşünülmektedir. Bu sayede uzun süren kullanım sayesinde düşük ürün başına maliyet ve karbon salınımı sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Armağan, O. G. (2007). *Farklı Lif Tipleriyle Üretilen Lamine Kumaşların Performansının İncelenmesi* Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Bulut, Y. ve Sölar, V. (2010). Kaplama veya laminasyon teknikleri ile üretilen kumaşların genel özellikleri ve performans testleri. *Tekstil ve Mühendis*, 15(71), 5-16.
- Büyükkoru, B. (2021). *Viskon, pamuk ve polyester kumaş türlerinde pilling (boncuklanma) değerlerini iyileştiren ve kumaşlara yumuşak tuşe veren yeni nesil polimerlerin geliştirilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Çitoğlu, F., Yükseloğlu, S. M. & Akgün Kuyucu, Y.(2011). Polyester Astarlık Kumaşa Dikiş Parametrelerinin Dikiş Mukavemetine Etkilerinin İncelenmesi. *Tekstil ve Mühendis*, 21 (1) , 82-86
- Deveci N., (2008), *Lif, İplik ve Dokuma Özelliklerinin Hava Yastığı Üretimine Performansına Etkileri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, Ü. H. (2008). *Jeotekstillerde kullanılan polipropilen liflerin kullanım anındaki özelliklerinin çeşitli metodlarda incelenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergen A., (2010), *%100 Polyester Dokuma Kumaşa Uygulanan Laminasyon Tekniklerinin Kumaş Performans Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- İnternet: Nanokar Nanoteknoloji Çözümler. (b.t.) URL: <https://nanokar.com/blog/makale/Kalsit-Nedir-Kullanim-Alanlari-156.html>. Son Erişim Tarihi: 10.10.2022.
- Kaynak, E. (2012), *Polipropilen esaslı tekstil malzemelerine kaplama yöntemiyle uygulanabilen güç tutuşur malzemeler geliştirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kıyasöz, E. (2010). *Kalsit katkılı polipropilen rastgele kopolimer kompozitlerin reolojik özellikleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özen, M. S., (2006), *Dokuma Kumaş Ve Cam Elyaf Takviyeli Matris Yapıdaki Dokuma Olmayan Kumaş (Nonwoven) Esaslı Kompozit Kumaşların Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Şenol, M. F., & Türker, E. (2009). Polyester dokuma kumaşların su geçirgenliğine etki eden faktörlerin incelenmesi. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 9 (2) , 114-122
- Topçu, İ. B., Demireş, O. E., & Uygunoğlu, T. (2017). Polipropilen lif katkılı harçların fiziksel ve mekanik özellikleri. *Politeknik Dergisi*, 20(1), 91-96.
- Uçar, A. (2009). *Kalsit dolgulu polipropilen kompozitlerde sıcaklığın yaşlanma özelliklerine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Venter, M. P., & Venter, G. (2012). Overview of the development of a numerical model for an inflatable paper dunnage bag. *Packaging Technology and Science*, 25(8), 467-483.
- Yılmaz, C. (2019). *Güç tutuşur su bazlı poliüretan sentezi ve polyester kumaş kaplaması olarak incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yılmaz, E., Altaş, S., Adman, N., & Özkan, B. Y. (2020). Laminasyon Tekniği İle Üretilen Sim İpliklerden Örülen Kumaşların Tekstil Terbiye İşlemlerine Karşı Dayanımının İncelenmesi. *Tekstil ve Mühendis*, 27(120), 260-270.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı-Soyadı : Hasan AKDENİZ

Bilimsel Faaliyetler (Yayınlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

1. Akdeniz, H., Yaka, H., Dönmez, E.T. “Developing the Physical Properties of Conventional Logistics Airbags”. III. International Urban Research Congress (UKASS 2022), pp:544, 21-22 November 2022, AKSARAY, TURKEY.

