

**DÖŞEMECİLİKTE KULLANILAN FARKLI  
YOĞUNLUKTAKİ SÜNGERLERİN BAZI MEKANİK  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**2012  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MOBİLYA VE DEKORASYON EĞİTİMİ**

**Ayşe GÖK**



**DÖŞEMECİLİKTE KULLANILAN FARKLI YOĞUNLUKTAKİ  
SÜNGERLERİN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Ayşe GÖK**

**Karabük Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK  
Ocak 2012**

Ayşe GÖK tarafından hazırlanan “DÖŞEMECİLİKTE KULLANILAN FARKLI YOĞUNLUKTAKİ SÜNGERLERİN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Fatih YAPICI

Tez Danışmanı, Mobilya ve Dekorasyon Anabilim Dalı




Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Mobilya ve Dekorasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 19/ 01/ 2012

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Sezgin Koray GÜLSOY (BÜ)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatih YAPICI (KBÜ)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Suat ALTUN (KBÜ)

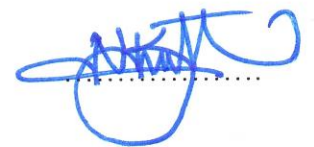


...../...../2012

KBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Nizamettin KAHRAMAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

Ayşe GÖK

## **ÖZET**

**Yüksek Lisans Tezi**

### **DÖŞEMECİLİKTE KULLANILAN FARKLI YOĞUNLUKTAKİ SÜNGERLERİN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Ayşe GÖK**

**Karabük Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı:**

**Yrd. Doç. Dr. Fatih YAPICI**

**Ocak 2012, 80 sayfa**

Bu çalışmada, mobilya döşemeciliğinde kullanılan poliüretan menşeli süngerlerin bazı mekanik, fiziksel özellikleri ve yorma performansları belirlenmiştir. Deney örnekleri piyasadan blok halinde temin edilen süngerlerden yapılacak standartlara göre hazırlanmıştır.

Hazırlanan deney örneklerinin yoğunluk değeri (TS EN ISO 845), kalınlıkta meydana gelen değişim, yırtılma direnci (TS EN ISO 8067), çekme mukavemeti (TS EN ISO 1798), kalıcı deformasyon (TS EN ISO 1856) ve sertlik değerleri (TS EN ISO 3386-1), sabit yük altında yorulma performansları deneysel olarak belirlenmiştir. Süngerlerin yoğunluk değerleri arttıkça mekanik özelliklerinin de iyileştiği görülmüştür.

Elde edilen veriler ANOVA ve Duncan testi kullanılarak üretim parametrelerin deneme levhalarının özelliklerine etkileri belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler** : Mobilya, döşemecilik, poliüretan sünger, yorma performansı

**Bilim Kodu** : 711.3.023

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **DETERMINATION OF SOME MECHANICAL PROPERTIES OF DIFFERENT DENSITIES FOAMS PRODUCED FROM POLYURETHANE USED IN UPHOLSTERY**

**Ayşe GÖK**

**Karabük University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Department of Furniture and Decoration Education**

**Thesis Advisor:**

**Assist. Prof. Dr. Fatih YAPICI**

**January 2012, 80 pages**

This study was carried out to determine some mechanical and physical properties and fatigue performance of foams producing from polyurethane used in furnishing applications. Test samples were prepared from block foam bought local merchant. Test samples were prepared according to related to standards.

As the determination of the physical and mechanical characteristics of the test samples density (TS EN ISO 845), changes of thickness, tear resistance (TS EN ISO 8067), tensile strength (TS EN ISO 1798), permanent deformation (TS EN ISO 1856) and hardness values (TS EN ISO 3386-1), fatigue performance were conducted. It's found that as increased density of foam the mechanical properties improved.



The effects of the production parameters on the physical and mechanical characteristics of the test samples were determined by applying ANOVA and Duncan tests to the acquired data.

**Keywords** : Furniture, upholstery, polyurethane foam, fatigue performance

**Science Code** : 711.3.023

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında ve oluşturulmasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih YAPICI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında bilimsel düşünceleri ile beni aydınlatan tavsiyelerini aldığım hocalarım Prof. Dr. Ayhan ÖZÇİFÇİ'ye, Doç. Dr. Şeref KURT' a, Yrd. Doç. Dr. Suat ALTUN'a ve Öğr. Gör. Günay ÖZBAY'a teşekkür ederim. Ayrıca Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği bölümü hocalarından Yrd. Doç. Dr. Sezgin Koray Gülsoy'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Maddi manevi her zaman yanımda olan nişanlım Mustafa YETİMLER'e, çalışmada kullanılan materyalin hazırlanmasında desteklerini esirgemeyen arkadaşım İzham KILINÇ' a teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi olan anne ve babama şükranlarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xvi
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
1.1 GENEL BİLGİLER.....	1
1.2 MOBİLYA DÖŞEMECİLİĞİ.....	2
1.2.1.Mobilya Döşemeciliğinde Kullanılan En Önemli Dolgu Gereçleri .....	3
1.2.1.1. Klasik Dolgu Gereçleri .....	3
1.2.1.2. Modern Dolgu Gereçleri.....	5
1.2.1.3. Yapıştırıcılar .....	7
1.2.1.4. Döşeme Çivileri .....	8
1.2.1.5. Döşeme Kolanları .....	8
1.2.1.6. Kanaviçe ve Astar Bezi.....	10
1.2.1.7. Döşemede Kullanılan Yaylar .....	10
1.2.1.8. Süfle Bağlantıları .....	12
1.2.1.9. İp ve İplikler.....	13
1.2.1.10. Döşeme Bezleri.....	14
1.2.1.11. Döşeme Yüz Kaplama Maddeleri.....	14
1.2.2. Mobilya Döşemeciliğinde Kullanılan En Önemli Alet ve Gereçler.....	16
1.2.2.1. Döşemeci Çekici .....	16
1.2.2.2. Kolan Gerici.....	16
1.2.2.3. Makas .....	17

	<b><u>Sayfa</u></b>
1.2.2.4. İğneler .....	17
1.2.2.5. Zikzak Yay Germe Aparatı.....	18
1.2.2.6. Kerpeten.....	19
1.2.2.7. Tel Zımba Aleti.....	19
1.2.2.8. Bız.....	20
1.2.2.9. Düğme ve Kapsül Aparatı.....	20
1.2.2.10. Döşeme Sabitleme Profili .....	21
1.2.2.11. Etek Kenar Profili .....	21
1.2.2.12. Dikme Kenarlı Tutturma Şeridi .....	22
1.2.2.13. Klipsler ve Fontlar .....	22
1.2.3. Mobilya Döşeme Çeşitleri .....	23
1.2.3.1. Kontrplak Üzerine Sert Döşeme Yapımı .....	23
1.2.3.2. Zikzak Yaylı Sert Döşeme Zemini Yapımı .....	24
1.2.3.3. Helezon Yaylı Sert Döşeme Zemini Yapımı .....	25
1.2.3.4. Düz Dikişsiz Burle Hazırlama Teknikleri.....	27
1.2.3.5. Dikişli Burleli Döşeme Zemini Yapımı.....	29
1.2.3.6. Yaylı Pikeli Döşeme Zemini Yapımı.....	31
1.2.3.7. Helezon Yaylı Sufleli Döşeme Zemini Yapımı .....	32
1.2.3.8. Zikzak Yaylı Sufleli Döşeme Zemini Yapımı .....	33
1.2.3.9. Yaysız Pikeli Döşeme Zemini Hazırlamak.....	34
1.2.3.10. Spiral Yaylı Sert Döşeme Zemini Yapımı .....	35
1.2.3.11. Kapitone Döşeme Tekniği .....	36
BÖLÜM 2 .....	39
LİTERATÜR ÖZETİ.....	39
BÖLÜM 3 .....	42
MATERYAL VE METOD .....	42
3.1. MATERYAL.....	42
3.2. METOD.....	42
3.2.1. Yoğunluk Değeri .....	42
3.2.2. Kalınlık Değişimi.....	43

	<b><u>Sayfa</u></b>
3.2.3. Yırtılma Mukavemeti.....	43
3.2.4. Çekme Mukavemeti.....	44
3.2.5. Kalıcı Deformasyon.....	45
3.2.6. Sertlik Değeri.....	46
3.2.7. Sabit Yük Altında Yorulma Performansı .....	47
3.2.8. İstatistiki Analiz.....	49
BÖLÜM 4 .....	50
BULGULAR.....	50
4.1. YOĞUNLUK DEĞERİ.....	50
4.2. KALINLIK DEĞİŞİMİ.....	51
4.3. YIRTIлма MUKAVEMETİ .....	55
4.4. ÇEKME MUKAVEMETİ.....	59
4.5. KALICI DEFORMASYON .....	62
4.6. SERTLİK DEĞERİ.....	64
4.7. SABİT YÜK ALTINDA YORULMA PERFORMANSI.....	66
BÖLÜM 5 .....	69
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	69
KAYNAKLAR .....	80
ÖZGEÇMİŞ .....	83

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 1.1. Vatka pamuğu .....	4
Şekil 1.2. Kıtık .....	5
Şekil 1.3. Çeşitli formlarda yapay kauçuklar .....	6
Şekil 1.4. Elyaf .....	7
Şekil 1.5. Sıcak silikon ve tabancası .....	8
Şekil 1.6. Lastik kolan.....	9
Şekil 1.7. Bez kolan.....	9
Şekil 1.8. Döşemelik astar .....	10
Şekil 1.9. Değişik boyda helezon yaylar .....	11
Şekil 1.10. Yay menteşesi ve tespit kancası.....	11
Şekil 1.11. Bazı spiral yaylar.....	12
Şekil 1.12. Sufle bandı ekleme aparatları.....	12
Şekil 1.13. Sufle teli bağlama aparatları.....	13
Şekil 1.14. Dikiş ipi.....	13
Şekil 1.15. Kumaş kartelâsı.....	14
Şekil 1.16. Doğal deri.....	15
Şekil 1.17. Döşemeci çekici .....	16
Şekil 1.18. Kolan gerdirme aparatı.....	17
Şekil 1.19. Kumaş ve tel makasları .....	17
Şekil 1.20. Değişik tipte iğneler .....	18
Şekil 1.21. Yay gergi aletinin kullanılışı.....	19
Şekil 1.22. Kerpeten .....	19
Şekil 1.23. Tel zımba aleti.....	20
Şekil 1.24. Bız .....	20
Şekil 1.25. Metal düğme, düğme ve kapsül aparatı.....	20
Şekil 1.26. Döşeme sabitleme profili .....	21
Şekil 1.27. Etek kenar profili.....	21
Şekil 1.28. Dikme kenarlı tutturma şeridi .....	22

## Sayfa

Şekil 1.29. Klips ve bağlantı .....	22
Şekil 1.30. Kontrplak üzerine sert döşeme uygulaması .....	23
Şekil 1.31. Sabit teloraya yapılmış döşeme zemini.....	24
Şekil 1.32. Seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini.....	25
Şekil 1.33. Helezon yaylı döşeme kesiti.....	25
Şekil 1.34. Sabit teloraya yapılmış döşeme zemini.....	26
Şekil 1.35. Seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini.....	26
Şekil 1.36. Ahşap burle .....	27
Şekil 1.37. Fitol çeşitleri .....	28
Şekil 1.38. Halat burle.....	28
Şekil 1.39. Çakma burle .....	29
Şekil 1.40. Kolan üzerine yapılacak olan dikişli burleli döşeme zeminlerinin hazırlanması.....	30
Şekil 1.41. Kolan üzerine helezoni yayların bağlanması .....	30
Şekil 1.42. Yaylı pikeli döşeme kesiti.....	31
Şekil 1.43. Zikzak yaylı pikeli döşeme kesiti.....	32
Şekil 1.44. Helozon yaylı sufleli döşeme kesiti .....	32
Şekil 1.45. Sabit çerçeveleli döşeme .....	33
Şekil 1.46. Fabrikasyon hazırlanmış zikzak yaylı kanepo kasası.....	34
Şekil 1.47. Pikeli döşeme yan kesiti.....	35
Şekil 1.48. Sabit teloraya spiral yaylı döşeme kesiti.....	35
Şekil 1.49. Seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini.....	36
Şekil 1.50. Kapitono deliklerinin markalanması .....	37
Şekil 1.51. Kumaşın deliklerden dikilmesi .....	37
Şekil 1.52. Yüz kumaşının arkaya döndürülerek tespit edilmesi .....	38
Şekil 1.53. Kapitono döşenmiş koltuk.....	38
Şekil 3.1. Yırtılma mukavemeti .....	43
Şekil 3.2. Çekme deneyi .....	44
Şekil 3.3. Kalıcı deformasyon deney düzeneği .....	45
Şekil 3.4. Sertlik değeri ölçümü.....	46
Şekil 3.5. Yay yorma deney düzeneği.....	47
Şekil 3.6. Sistemin kontrol şeması .....	48

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 5.1. Sünger kalınlıklarında meydana gelen değişim .....	70
Şekil 5.2. Yırtılma direncinde meydana gelen değişim .....	72
Şekil 5.3. Çekme direncinde meydana gelen değişim.....	74
Şekil 5.4. Kalıcı deformasyon değerleri.....	76
Şekil 5.5. Sertlik değişimi .....	78



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 1.1. Bazı döşemecilik gereçleri.....	3
Çizelge 4.1. Süngerlerin yoğunluk değerleri.....	50
Çizelge 4.2. Süngerlerin yoğunluklarına ait Varyans Analizi sonuçları.....	50
Çizelge 4.3. Yoğunluklarına ait Duncan testi sonuçları.....	51
Çizelge 4.4. Farklı yoğunluktaki örneklerin farklı ağırlıklar ve farklı sayıda uygulamaları sonucu kalınlık değişim değerleri.....	52
Çizelge 4.5. Kalınlık değişimi ile ilgili varyans analizi sonuçları .....	53
Çizelge 4.6. Kalınlık değerlerine ait Duncan testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.7. Süngerlerin yırtılma mukavemeti .....	56
Çizelge 4.8. Yırtılma direnci ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	57
Çizelge 4.9. Yırtılma mukavemetine ait Duncan testi sonuçları.....	58
Çizelge 4.10. Deney örneklerinin kopma direncine ait değerler.....	59
Çizelge 4.11. Çekme direnci değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	60
Çizelge 4.12. Çekme mukavemetine ait Duncan testi sonuçları.....	61
Çizelge 4.13. Kalıcı deformasyon değerleri.....	62
Çizelge 4.14. Kalıcı deformasyon ile ilgili varyans analizi sonuçları .....	63
Çizelge 4.15. Kalıcı deformasyona ait Duncan testi sonuçları .....	64
Çizelge 4.16. Sertlik değerleri.....	64
Çizelge 4.17. Sertlik değerine ait varyans analizi sonuçları .....	65
Çizelge 4.18. Yorulma işlemine maruz kalmayan örneklerin sertlik değerine ait Duncan testi sonuçları.....	65
Çizelge 4.19. Örneklerin sertlik değerine ilişkin sonuçları.....	66
Çizelge 4.20. Sertlik değeri ile ilgili varyans analizi sonuçları .....	67
Çizelge 4.21. Sertlik değerine ait Duncan testi sonuçları .....	68

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER

N	: newton
F	: kuvvet
kg	: kilogram
cm	: santimetre
mm <sup>2</sup>	: milimetrekaire
cm <sup>3</sup>	: santimetreküp
m <sup>3</sup>	: metreküp

### KISALTMALAR

ASTM	: American Society for Testing and Materials
EN	: European Norm
ISO	: International Organization for Standardization
TS	: Türk Standartları
Std.	: standart
Ort.	: ortalama

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

#### 1.1. GENEL BİLGİLER

Mobilya, oturulan mekânların donatılmasına ve güzel görünmesine yarayan ahşap, ahşap kompozit, metal, demir vb. malzemelerden ya da bunların kombinasyonundan oluşan malzemelerdir. Mobilyalarda mobilya iskeleti adı verilen çatkının çeşitli gereçler ile rahat oturma ve kullanma haline getirilme işlemine döşeme denir. Döşemecilik; oturma, yatma ve dinlenme mobilyaları olarak isimlendirilen koltuk kanepeler, divanlar, sandalyeler, puf ve yataklarda mobilyanın kullanım amacına bağlı olarak yapılan dolgu ve yüzey kaplama işlemleridir. Mobilya döşeme teknikleri ve malzemeleri, taşıdıkları özelliklerinden çok az kayıplara uğrayarak günümüze kadar ulaşmışlardır. Teknolojinin ilerlemesi ile döşeme malzeme ve tekniklerinde de değişiklikler meydana gelmiştir. Kullanılan dolgu gereçlerinin artması, yapılan mobilya iskeletlerindeki formların değişmesi ile döşemecilikte değişik formlarda ürünlerin üretilmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca, mobilyacılık alanında döşemecilik; insanların oturma, yemek yeme, çalışma, dinlenme, yatma gibi çeşitli yaşamsal eylemlerini konfor içinde yapabilmelerine olanak sağlamaktadır.

İnsanlar günlük hayatta faaliyetlerini sürekli ayakta sürdürmezler. Özellikle bazı mesleklerde işlerin oturarak yapılması gerekir. Sürekli oturmak bir süre sonra vücudumuzu olumsuz yönde etkilemeye başlar. Bu yüzden oturma mobilyasının yapısı büyük önem taşır bundan dolayı kullanılacak mobilyalarda döşeme malzemesi ve tekniği mobilyanın kullanım amacına göre belirlenmektedir. Örneğin, günlük çalışmalarımızda kullandığımız çalışma amaçlı sandalye ve koltukların söz konusu sebeple ne çok sert ne de çok yumuşak ve esnek olmaması gerekir. Evlerimizde kullandığımız dinlenme amaçlı oturma ve dinlenme mobilyalarının ise tam tersine daha esnek ve rahat olması gerekir.

Uyumakta kullandığımız yatakların da vücudumuzu olumsuz etkilememesi ve çeşitli vücut rahatsızlıklarına sebep olmaması istenilen özelliklerdendir.

Sabit veya minderli döşeme adı verilen döşeme teknikleri ile uygulanan modern döşemelerde amaçlanan hedef genel olarak karşılanmış, yüzey döşemelerinde kullanılan gereçler de çeşitlilik artmıştır. Ayrıca oturma dinlenme ve yatma mobilyalarında kullanılan kılıf yapımları, şilte ve minder yapımları da döşemecilik kavramı içinde yer almaktadır.

Klasik döşeme dolgu gereçlerinin döşemecilikte zaman, işçilik ve ekonomi bakımından masraflı olduğu bir gerçektir. Bu nedenle klasik döşeme malzemelerinin yerini, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra kauçuk ve kauçuklu dolgu gereçleri almaya başlamıştır. Bunun başlıca amacı; zaman ve işçilikten tasarruf etmek, daha kaliteli, daha rahat ve kullanışlı mobilyalar üretmektir [1].

Literatürde döşeme ve döşeme tekniği ile ilgili kaynaklar oldukça yetersizdir. Bu çalışmada günümüz mobilya sektöründe döşemecilikte yaygın kullanılan malzemeler, döşeme teknikleri tanıtılmıştır. Ayrıca, mobilya döşeme sektöründe yaygın olarak kullanılan değişik süngerlerin bazı mekanik ve fiziksel özellikleri incelenmiştir. Yine çalışma kapsamında değişik ağırlık ve tekerrürlerde yorulma işlemine tabi tutulan süngerlerin kalınlık ve sertlik değerleri belirlenmiştir.

## **1.2. MOBİLYA DÖŞEMECİLİĞİ**

Döşemecilik ve dolayısıyla döşeme işleri denildiği zaman genel olarak tabure, puf, sandalye, koltuk, kanepeler, divan, sedir, somya, şilte, yatak, vb. gibi çeşitli oturma, dinlenme, uzanma ve yatma mobilyaları ile bunların yapımında kullanılan araç ve döşeme gereçleri akla gelmektedir [1]. Döşemecilikte kullanılan çeşitli gereçler Çizelge 1.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.1. Bazı döşemecilik gereçleri [1].

Kaz ve tavuk tüyü, vijital, pamuk, vatka pamuğu, kıtık, atkılı, sünger	Klasik dolgu gereçleri	Dolgu Gereçleri
Tabii kauçuk, suni kauçuk, elyaf	Modern dolgu gereçleri	
Sıcak silikon	Yapıştırıcılar	
Siyah başlı çiviler, zikzak yay çivileri, tel çiviler, U çiviler, bakır çiviler	Çiviler	
Kendir kolan, kıl kolan, keten kolan, lastik ve kauçuklu kolanlar	Kolanlar	
Sık kanaviçeler, seyrek kanaviçeler	Kanaviçeler	
Helezoni yaylar, zikzak yaylar, zikzak yay menteşeleri, Spiral yay bandı, çeşitli zikzak yay bağlantıları	Yaylar	
Süfle teli, süfle bandı ve bağlantıları	Bağlantılar	
Kök ipi, ikili ve üçlü bobin ipi, dikiş makara ve bobin iplikleri	İp ve iplikler	
Kaput bezi [Amerikan bezi], renkli astarlık bezler, çeşitli özel döşeme bezleri	Döşeme bezleri	
Döşemelik kumaşlar, deriler, suni deriler	Döşeme yüz ve kaplama maddeleri	

### 1.2.1. Döşemecilik Dolgu Gereçleri

Döşeme mobilyalarında iskelet adı verilen çatkının çeşitli gereçlerle rahat oturulur veya kullanılır hale getirilmesi istenilir. Bu amaçla kullanılan, döşemenin varlığını ve formunu meydana getiren dolgu gereçlerini, klasik dolgu gereçleri ve modern dolgu gereçleri olarak iki kısma ayırabiliriz [1].

#### 1.2.1.1. Klasik Dolgu Gereçleri

Klasik dolgu gereçleri kaz ve tavuk tüyü, vijital, pamuk, sünger, elyaf, kıtık, at kılı gibi bitkisel ve hayvani maddelerdir.

Kaz ve tavuk tüyü; günümüz döşemeciliğinde kullanılan pahalı dolgu gereçlerinden biridir. Dışarıdan özel olarak getirilen kaz tüyü özel olarak hazırlandığı için koku ve herhangi bir sorun oluşturmaz. Bunlar genel olarak sünger parçaları ile birlikte de kullanılabilir. Yalnız kullanıldığı zaman maliyeti arttırır. Günümüzde en çok kullanılan dolgu gereçlerinden biri olup oldukça kullanışlı bir yapıya sahiptir [1].

Vijital; Hindistan, Madagaskar, Cava, Filipinler ve Afrika gibi sıcak yerlerde yetişen palmye ve hurma cinsi geniş ve uzun yapraklı ağaçların lif ve yapraklarından elde edilir. Vijital, yeşilimsi sarı renkte olup klasik döşemecilikte en çok kullanılan bir dolgu gereçidir [1].

Pamuk; şilte, yatak gibi döşeme işlerinde dolgu gereci olarak ve genellikle vijital tabakasının üzerini örtmede kullanılır. Döşemecilikte kullanılan pamukların temiz, yağsız ve çöpsüz olmaları gerekir. Elyafla aynı amaçlarla kullanılan vatka pamuğu, fabrika artığı pamuklar, özel işlemlerden geçirilerek ince plaka haline dönüştürüldükten sonra rulo halinde piyasaya sürülür. Son yıllarda yapay elyafın piyasaya sürülmesiyle kullanım alanı azalmıştır. Şekil 1.1'de vatka pamuğu gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Vatka pamuğu [2].

Kıtık; kendir, keten gibi ürünlerin elyaflarının işlenmesi sırasında hâsıl olan döküntü ve artıklardan meydana gelir [1]. Kıtık en ucuz ve basit döşeme gereçidir. Şekil 1.2'de kıtık örneği verilmiştir.



Şekil 1.2. Kıtık [1].

At kılı; tabii bir madde olan kıllar, içerisi hava ile dolu gayet ince borucuklar halindedir. At kılı elastikiyet, dayanıklılık ve uzun ömürlülüğü sebebiyle en dayanıklı döşeme gereci olarak kabul edilir. Kıtık ve vijitale nazaran daha fazla bir yaylanma özelliğine sahiptir [1].

#### **1.2.1.2. Modern Dolgu Gereçleri**

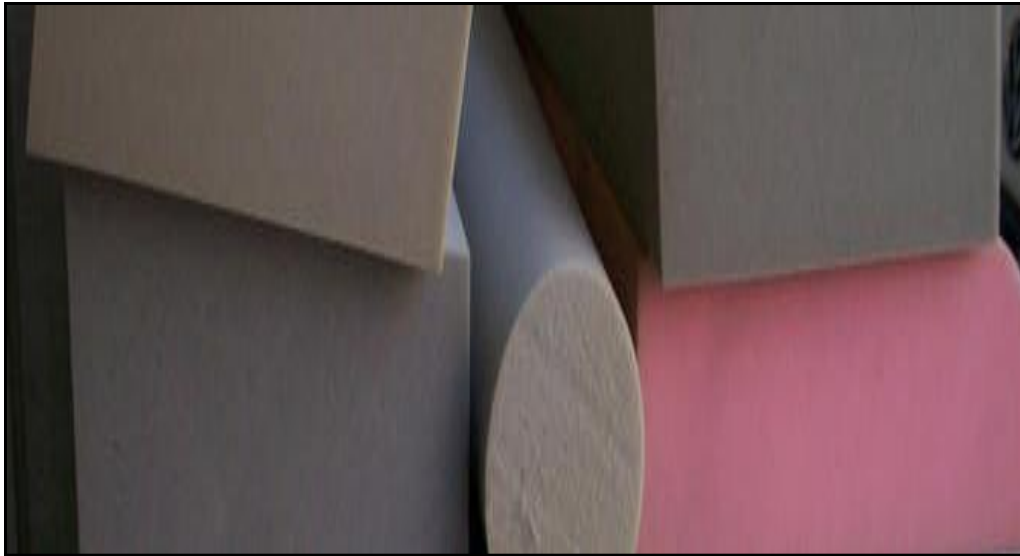
Döşeme tekniğinde, artık fazlaca zaman alan ve el maharetini gerektiren gereçlerin yerini daha çok kullanışlı ve seri imalata elverişli olan maddeler almaya başlamıştır. Bunlar, zaman ve işçilikten tasarruf sağlayan ve daha kaliteli, rahat, kullanışlı döşeme yapımına olanak sağlamaktadır [1].

Tabii kauçuk, kauçuk ağacı veya polimer esaslı malzemelerden üretilen esnek döşeme dolgu gerecidir [3]. Esasen yumuşak ve elastiki olan ana maddesine, bünyesinde ihtiva ettiği irili ufaklı birçok hava boşlukları hücreler sayesinde daha fazla esnek bir yapıya sahiptir.

Suni kauçuk (sünger), petrol türevi kimyasalların sentezlenmesi ile elde edilir ve içerisinde doğal lateks bulunmaz ancak mekanik özellikleri açısından doğal kauçuğa yakın davranışlar sergiler.

Tabii kauçuk dünya gereksinmelerini karşılayacak bir durumda olmadığı için sentetik olarak kauçuk elde edilmesi için daha yüzyılımızın başlarında araştırmalara başlanmış ve 1909'da ünlü Alman kimyacı Fritz Hoffmann, izopren denilen maddeden ilk suni kauçuğu elde etmiştir [1]. Sentetik kauçuk bugün dünyada üretilen toplam kauçuğun yaklaşık yüzde 60'ı sentetik, yüzde 40'ı doğal kauçuktur [4].

Sünger; günümüzde en çok kullanılan döşeme gereçlerinden biri olup, piyasalarda değişik kalınlık ve yoğunlukta çeşitleri mevcuttur. Genelde piyasalarda 22–26–28–32–36–40 kg/m<sup>3</sup> yoğunlukta bulunur [2]. Mobilya döşemesinde sünger blok halinde kullanıldığı gibi daha küçük parçalar halinde de kullanılabilir. Süngerleri daha küçük parçalara ayırmak için çırçır adı verilen makineler kullanılır. Bu makinelerde sünger çok küçük parçalara ayrılır. Küçük parçalara ayrılmadığı takdirde döşeme üzerinde görüntü bozuklukları oluşur. Ayrıca, ufak sünger parçaları kaz ya da tavuk tüyü ile karışık bir şekilde de kullanılabilir [2]. Şekil 1.3'de çeşitli formlarda bazı sünger örnekleri verilmiştir.



Şekil 1.3. Çeşitli formlarda yapay kauçuklar [1].

Elyaf, döşemecilikte yüz kaplama gereci ile sünger arasına yerleştirilir ve kauçuk ile kumaşın birbirine sürtünmesini engelleyerek yüz kumaşının daha uzun ömürlü olmasını sağlamaktadır. Polyester adı verilen maddeden üretilir. Döşemeye hafif yükseklik ve form kazandırır.



Silikonlu elyaf ise genellikle yastık ve şiltelerde dolgu gereci olarak kullanılır [2]. Silikonlu elyaf çuvallarda ambalajlanmış olarak piyasada bulunur. Şekil 1.4’de elyaf verilmiştir.



Şekil 1.4. Elyaf [2].

### **1.2.1.3. Yapıştırıcılar**

Sıcak tutkallar hariç diğer bütün yapıştırıcılar özel kauçuk yapıştırıcıları olup her türlü döşeme yapıştırma işlemlerinde kullanılabilirler. Bu yapıştırıcıların özellikleri ve kullanma tarzları ile inceltici maddeleri genel olarak aynıdır. Piyasalarda yapıştırıcılar küçük tüplerde veya büyük tenekelerde satılır. Büyük tenekelerde satılanların püskürtme tabancaları ile uygulandığı için akışkanlığı fazladır [1].

Sıcak silikon, döşemelerin ek yerlerine uygulanan şeritlerin ve değişik gereçlerin yapıştırılmasında kullanılır. Piyasada genelde çubuklar halinde satılır. Elektrikle ısıtılan tabancalarla uygulanır [2]. Şekil 1.5’de sıcak silikon ve uygulama tabancası verilmiştir.



Şekil 1.5. Sıcak silikon ve tabançası [2].

#### 1.2.1.4. Döşeme Çivileri

Döşeme gereçlerinin tespiti için kullanılan çeşitli döşeme çivileri vardır. Bunlardan en başta geleni siyah başlı döşeme çivileridir. Siyah başlı döşeme çivileri, mavimsi siyah renkte, iri başlı ve sivri uçlu çivilerdir. Genellikle kare kesitli olan bu çivilerin daha sağlam tutmaları için gövde yüzeylerine oluklar açılır. Bundan dolayı bu çivilere oluklu çivilerde denir [1]. Zikzak yay çivileri, zikzak yaylı döşemelerde, zikzak yay menteşelerinin tutturulmasına yarayan çivilerdir. Siyah başlı çiviler ve zikzak yay işçiliğinde kullanılan çivilerden başka, döşemecilikte kullanılan başka çivilerde olup, bunlar tel çiviler, U çivisi, bakır çiviler vb. isimler ile tanınan ve döşemecilikte kullanılan özel çivilerdir.

#### 1.2.1.5. Döşeme Kolanları

Döşeme yerini meydana getirmek veya helezoni yay elastiki döşeme gerecinin üzerlerine tespit için kolan denilen şerit halindeki dokumalara ihtiyaç vardır. Döşeme zeminine çakılan ve döşemeye esneklik sağlayan önemli bir gereçtir [2]. Döşemenin sağlamlığı ve dayanıklılığı bakımından kolanların rolü büyüktür.

Mobilya döşemeciliğinde kendir kolanlar, kıl kolanlar, keten kolanlar, lastik ve kauçuklu kolanlar olmak üzere dört çeşit kolan kullanılmaktadır. Dokuma kolanlar içerisinde en iyisi kıl kolanlardır. Fakat pahalıya mal olduğundan pek kullanılmaz. Günümüzde ise yalnız elastik ve keten (bez) kolanlar kullanılmaktadır. Kolan kalınlıkları 1,5–3 mm ve genişlikleri ise 4–10 cm kadardır [1].

Lastik kolanlar; kullanım kolaylığı ve sağladığı rahatlık bakımından tercih edilmektedir. Bu cins kolanlar kauçuk döşemeli ve şilteli her türlü mobilyada kullanılmaktadır [1]. Şekil 1.6’da lastik kolan örneği verilmiştir.



Şekil 1.6. Lastik kolan [5].

Keten (bez) kolan; günümüz döşemeciliğinde en çok kullanılan kolandır. Lastik kolanlara göre daha çok kullanışlıdır. Bunların elastikiyeti az olduğundan mobilya döşemesinde daha sonra oluşması muhtemel sarkmalar olmaz [1]. Şekil 1.7’de bez kolan örneği verilmiştir.



Şekil 1.7. Bez kolan [2].

### 1.2.1.6. Kanaviçe ve Astar Bezi

Kanaviçeler; döşemenin görülmeyen yerlerinde, kolan ve yayların üzerini kapatmada kullanılıp, dokumalarına göre sık veya seyrek diye ikiye ayrılırlar [1].

Döşemede görülmeyen yerlerde kullanılan her türlü dokumaya astar bezi adı verilir. Astar, telora altlarında kolan, yay benzeri gereçleri gizlemek için döşeme zemininde kolan ve yayların üzerinde kullanılır [1]. Şekil 1.8’de naylon astar (A) ve kendir astar (B) gösterilmiştir.

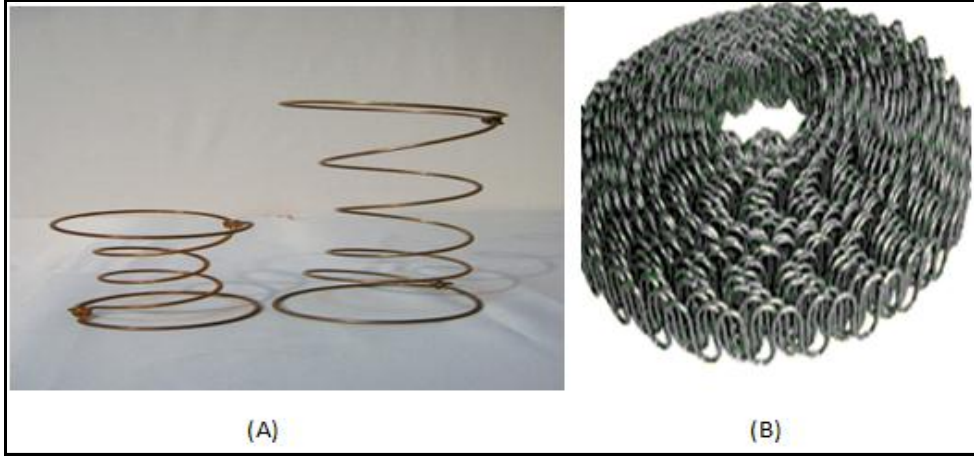


Şekil 1.8. Döşemelik astar [2]. A) Naylon astar. B) Kendir astar.

### 1.2.1.7. Döşemede Kullanılan Yaylar

Yay, döşemeye esneklik kazandırmak ve rahatlık sağlamak amacıyla kullanılan döşeme gereçleridir. Döşemecilikte kullanılan yayları helezoni, zikzak ve spiral yaylar olarak sınıflandırabiliriz [1].

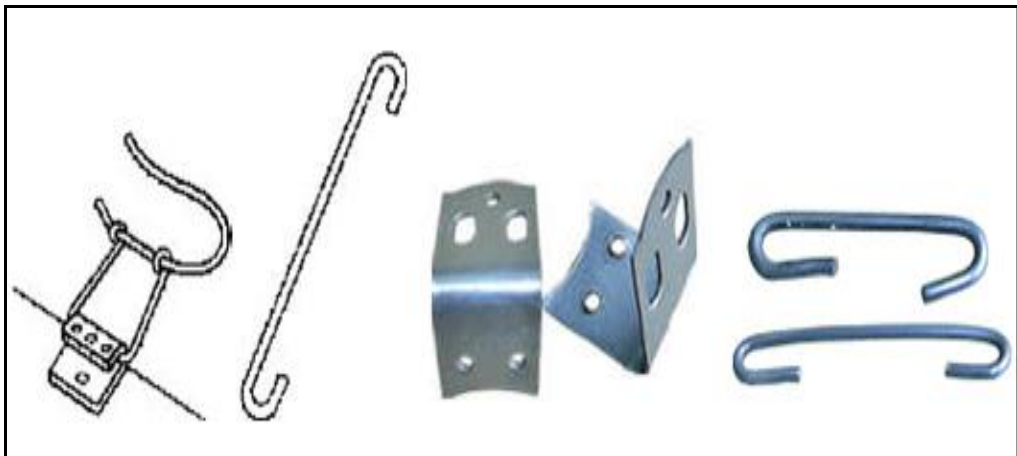
Helezoni yaylar, ergonomik bir oturma sağladığı için yaylar yatak sanayisinde yoğun bir uygulama alanı bulur [2]. Piyasada değişik boy ve kalınlıklarda bulunur. Bu yaylar 2–3 mm kalınlığında paslanmayan çelik tellerden yapılır [1]. Ayrıca fabrikasyon tarzda üretim yapan işletmeler bu yayları spiral yaylarla kombine kullanarak seri kanepeler ve koltuklar üretmektedir. Bu işletmelerin üretim tekniği fazla el işçiliği ve ustalık gerektirmemekte, üretim daha çok makinelerde yapılmaktadır [2]. Şekil 1.9’da helezoni yay (A) ve zikzak yay (B) örnekleri verilmiştir.



Şekil 1.9. Değişik boyda helezon yaylar [6,7]. A) Helezoni yay. B) Zikzak yay.

Zikzak yaylar, büyük ölçekli işletmelerde ve seri imalat yapan döşeme atölyelerde fazlaca kullanılan zikzak yaylar gayet kullanışlı, dayanıklı ve helezoni yaylarda olduğu gibi herhangi bir eskime hali göstermeyen modern döşeme yaylarının en önemlilerindedir [1].

Zikzak yaylar uçları biraz bükülmek suretiyle iki ucundan özel menteşeler ile çivilenerek tespit edilirler. Ayrıca kenar yayları, çekme yayları, kenar yay bağlantısı, tespit kancası, bağlantı kancası, U kancası da zikzak yay bağlantılarında kullanılır [1]. Şekil 1.10'da değişik yay menteşesi ve tespit kancası gösterilmiştir.



Şekil 1.10. Yay menteşesi ve tespit kancası [2].



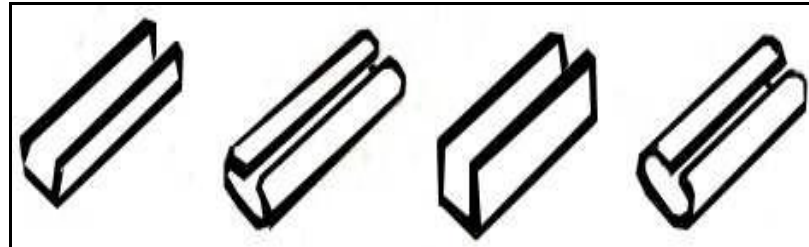
Spiral yay bandı, 2 mm kalınlığında olup üzeri çinko kaplı çelik telden yapılmıştır. Spiral yay bandının genişliği 1,5 cm olup uygun uzunlukta kesilir ve kolan gibi uçlarından gerdirilmek suretiyle özel bağlantıları ile tespit edilir. Ayrıca yay diziliş, aralarından tespit kancaları ile birbirine bağlanır [1]. Yaylar uçlarından doğrudan bu tespit kancalarının üzerinde bulunan deliklere takılır [2]. Şekil 1.11’de bazı spiral yaylar örnek verilmiştir.



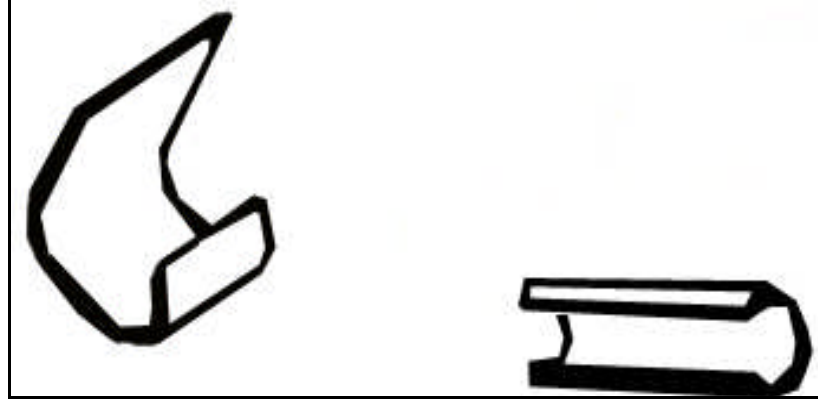
Şekil 1.11. Bazı spiral yaylar [8].

#### 1.2.1.8. Süfle Bağlantıları

Süfle bağlantıları, rahat bir döşeme meydana getirilmesinde ve özellikle yaylı şilte ve yatak yapımında kenar yaylarını çevrelemek için kullanılan gereçlerdir [1]. Şekil 1.12 de sufle bandı ekleme aparatları, Şekil 1.13’de sufle teli bağlama aparatları verilmiştir.



Şekil 1.12. Süfle bandı ekleme aparatları [2].



Şekil 1.13. Sufle teli bağlama aparatları [2].

### 1.2.1.9. İp ve İplikler

Makine veya elde yapılan dikiş işlemlerinde kullanılan iplerdir. Elde kullanılanların kalınlığı kullanılan yere göre değişir [2]. Dikiş makinelerinde kullanılanların kalınlığı standart olup makara halindedir. Şekil 1.14’de dikiş ipi örneği verilmiştir.



Şekil 1.14. Dikiş ipi [2].

Döşeme işlerinde kullanılan ip ve iplikler kök ipi, bobin ipleri ve makara iplikleri olmak üzere üç grupta toplamak mümkündür.

Kök ipi, döşemede yayların birbirine ve teloraya tespit edilmesinde kullanılır. Bu iplere sicim de denilmektedir. Yaylar üst halkalarından doğrudan bu ipler yardımıyla birbirlerine ve teloraya tespit edilir [2].

Bobin ipi, genel olarak kendirden yapılan ve çeşitli döşeme gereçleri ile fason ve form dikişlerinde kullanılan ipliklerdir. Bunlar ipi meydana getiren tel adedine göre ikili veya üçlü bobin ipi diye isimlendirilir.

Dikiş makara ve bobin ipleri, döşemecilikte el ve makine dikişi olmak üzere başlıca iki cins dikiş ipi vardır. Genel olarak küçük eğri iğneler ile yapılan bütün el dikişlerinde keten bobin ve makara iplikleri kullanılır [1].

#### **1.2.1.10. Döşeme Bezleri**

İnce yapılı dokumalardan meydana gelen ve döşemecilikte genel olarak kaputbezi ve astar bezi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda leke tutmayan ve yanmaya dirençli kumaşlarda üretilmeye başlanmıştır [2].

#### **1.2.1.11. Döşeme Yüz Kaplama Maddeleri**

Döşemeli mobilyalarda, cins, özellik ve kullanılış yerine uygun olarak kumaş, deri ya da suni deri olmak üzere üç çeşit yüz kaplama maddesi kullanılmaktadır.

Kumaş, ipliklerin (bükülmüş lifler) ilmeklenmesi ya da ağ gibi örülmesiyle yapılır [9]. Döşemecilikte yüz kumaşı olarak kullanılan kumaş çeşidi çok fazladır. Çeşitli renk, desen, ipekli, yünlü, keten, pamuklu ve sentetik veya karışık dokumalardır. Sürtünme, gerilme ve esnemeye karşı yeterince dirençlidirler [2]. Şekil 1.15’de kumaş kartelâsı gösterilmiştir.



Şekil 1.15. Kumaş kartelâsı [10].



Deri, işlenmiş hayvan derilerinden üretilir. Pahalı oluşundan dolayı genellikle daha kaliteli işlerde kullanılır. Deri, yaşamın içinde birçok alanda karşımıza çıkan doğal bir üründür [2]. Yumuşaklığın ve boyanın düzeyi derinin sonuçta nerede kullanılacağına bağlı olarak saptanır. Daha yumuşak olan deriler genellikle el çantaları ve ceketlerde kullanılır. Daha kalın tarafları ise ayakkabı, çanta, mont ve valiz yapımında kullanılır [11]. Şekil 1.16'da mobilya döşemeciliğinde kullanılan doğal deri gösterilmektedir.



Şekil 1.16. Doğal deri [12].

Suni deri; piyasada vinleks diye adlandırılan yapay deriler, aslında deriye sadece görünüm olarak benzer. Tamamen sentetik gereçlerden üretilir. Deri gibi dayanıklı değildir. Görünüm olarak deriye benzeyen bu ürünler genel olarak büro mobilyalarının döşemesinde kullanılır [2].

### 1.2.2. Mobilya Döşeme Alet ve Gereçleri

Her meslek dalında olduğu gibi mobilya döşemeciliğinde de kullanılan birçok genel ve özel aletler bulunmaktadır. Mobilya döşemeciliğinde kullanılan el aletlerinden bazılarını döşeme çekici, kolan gerici, makas, iğne, yay germe aparatı, kerpeten, tel zımba, bız, kapsül aparatı, etek kenar profili, vb. gibi sıralamak mümkündür.

#### 1.2.2.1. Döşemeci Çekici

Döşeme işlerinde çivileme işlerinde kullanılan ve genellikle bir tarafı çivi çakmak için yuvarlak diğer tarafı ise çivi çıkartmak için kama şeklinde yarık olan döşeme el aletidir [1]. Şekil 1.17’de döşeme çekici verilmiştir.



Şekil 1.17. Döşemeci çekici [2].

#### 1.2.2.2. Kolan Gerici

Font kolanlarının ve sırt kolanların çakılma işleminde kolanların teloraya gergin bir biçimde takılmasını için kullanılır. Çivili olan taraf kolana geçirilir lastik olan diğer taraf ise çerçeveye oturtulur ve gerdirme işlemi yapılır [2]. Şekil 1.18’de kolan gerdirme aparatı verilmiştir.



Şekil 1.18. Kolan gerdirme aparatı [2].

### 1.2.2.3. Makas

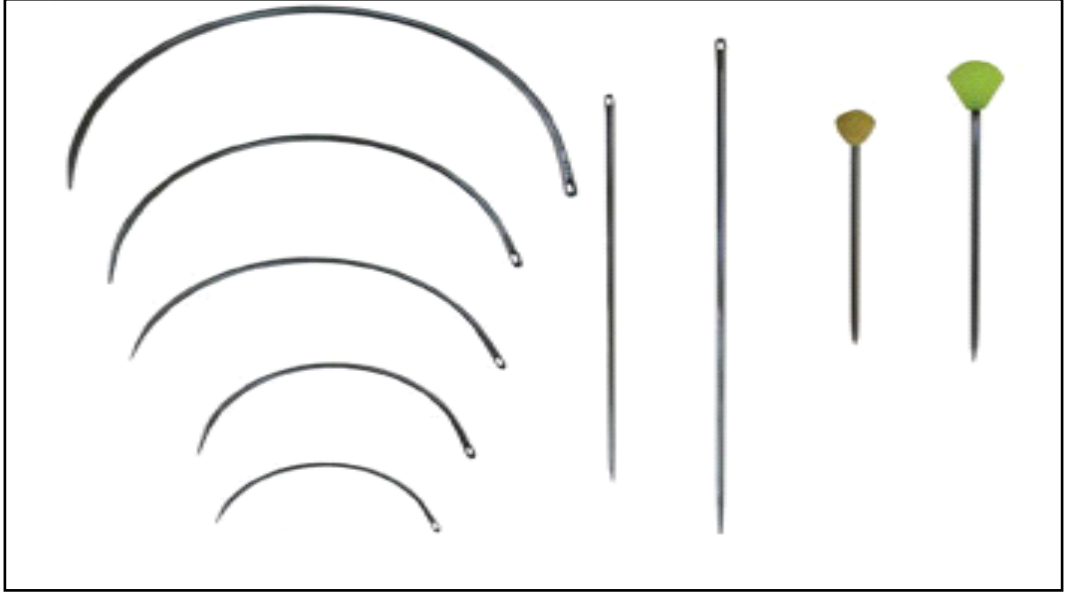
Çeşitli dōşeme gereçlerinin kesiminde kullanılır. Çeşitli büyüklükte ve ağız yapısında değişik tipleri vardır [2]. Şekil 1.19’da kumaş ve tel makasları verilmiştir.



Şekil 1.19. Kumaş ve tel makasları [2].

### 1.2.2.4. İğneler

Her türlü elde dikiş işlemlerinde kullanılan çeşitli iğnelerdir [2]. Dōşeme kaplama gereçleri kesildikten sonra kullanılma durumlarına göre dikilmesi gerekir. Bu dikme işlemi de iğneler vasıtasıyla yapılır. Dōşeme işlerinde kullanılan iğneler görünüşlerine göre bizon, eğri, iki uçlu ya da teğel olmak üzere sınıflandırılmaktadırlar. Şekil 1.20’de değişik iğneler gösterilmiştir.



Şekil 1.20. Değişik tipte iğneler [13].

Eğri iğneler, çeşitli döseme gereçlerinin elde dikiş işlemlerinde kullanılır. Eğri oluşları dikiş kolaylığı sağlar [2]. Küçük tipleri el dikişlerinde büyükleri ise yay, kanaviçe ve fason dikişlerinde kullanılır. İki uçlu iğneler, uzunca ve iki ucu da sivri olup birer ucunda ip geçirmeye yarayan delikleri vardır. Döseme dolgu gereçlerinin kök dikişlerinde ve düğme dikmede kullanılırlar. Teyel iğnesi, kumaş, deri gibi yüz kaplama maddelerinin kesildikten sonra düzgünce ve kolayca dikilebilmelerini sağlamak için önce teyel iğnesi ile teyele alınması gerekir [1].

#### 1.2.2.5. Zikzak Yay Germe Aparatı

Zikzak yayların şerit kliplere kolay ve çabuk takılmasını sağlamak için kullanılır. Uygulamada zikzak yay, klips şeridinin arkasına geçirilip ve mengeneyle elle takılır. Makinenin tetik mekanizmasına basılır. Gergin zikzak yayını yanlamasına karşı klips şeridine doğru çekilir. Mengeneyi çıkardığımızda yay yerine yerleşmiş olur [2]. Şekil 1.21’de bir yay gerdirme aleti uygulanması verilmiştir.



Şekil 1.21. Yay gergi aletinin kullanılışı [2].

#### 1.2.2.6. Kerpeten

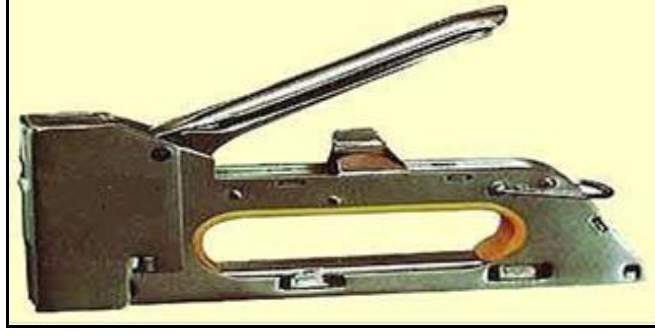
Çeşitli yay kesme, bükme, çivi ve kabara sökme gibi değişik işlemlerde kullanılır [2]. Şekil 1.22’de bir kerpeten gösterilmiştir.



Şekil 1.22. Kerpeten [2].

#### 1.2.2.7. Tel Zimba Aleti

Hava veya elektrik tesisatının olmadığı durumlarda döşeme işlerinde kullanılan kumaş, astar bezleri ve suni kauçukların tespitinde kullanılır. Ancak, sert gereçlerin tutturulmasında iyi sonuç vermezler. Bu aletle U tipi zimba çivileri kullanılır [2]. Şekil 1.23’de klasik tel zimba aleti verilmiştir.



Şekil 1.23. Tel zımba aleti [2].

#### 1.2.2.8. Bız

Döşeme dolgu gereçlerinin gerektiği şekilde düzgün olarak yerleştirilip işlenmesine, çeşitli markalama ve tespit etme işlemlerinde kullanılır [1]. Şekil 1.24’de bız gösterilmiştir.



Şekil 1.24. Bız [2].

#### 1.2.2.9. Düğme ve Kapsül Aparatı

Çeşitli metal düğmeleri kumaşla kaplamaya yarayan alettir [2]. Şekil 1.25’de metal düğme, düğme delme ve kapsül aparatı gösterilmiştir.



Şekil 1.25. Metal düğme, düğme ve kapsül aparatı [2].

### 1.2.2.10. Döşeme Sabitleme Profili

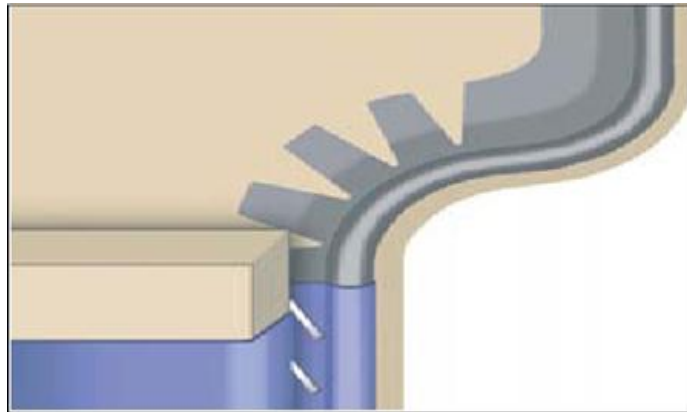
Bu profil farklı esneklikteki deri ve kumaşları germek ve aynı zamanda görünmeyen noktalarda toplamak içindir. Profil çeşitli esnek kumaşların kullanılmasına olanak sağlar. Hem döşeme kumaşı hem astar kumaşı profile takılabilir. Döşeme kumaşı ve astar kumaşının çıkarılabilir olması, giydirme usulü döşemelerde ideal kullanım sağlar (Şekil 1.26).



Şekil 1.26. Döşeme sabitleme profili [14].

### 1.2.2.11. Etek Kenar Profili

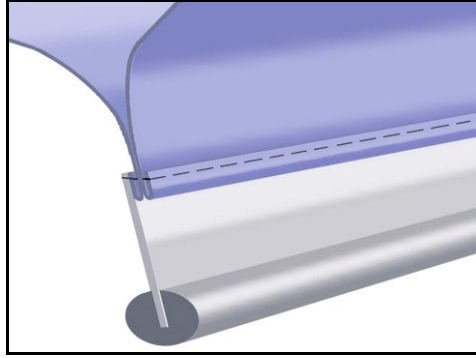
Etek kenar profili klapa kaplamalar için veya fitil görüntülü etekler için kullanılır. Uygulamada kumaş profile dikilir ve zımbalanır. Eğriler elde etmek için profile çentikler açılır [2]. Şekil 1.27’de gösterilmiştir.



Şekil 1.27. Etek kenar profili [15].

### 1.2.2.12. Dikme Kenarlı Tutturma Şeridi

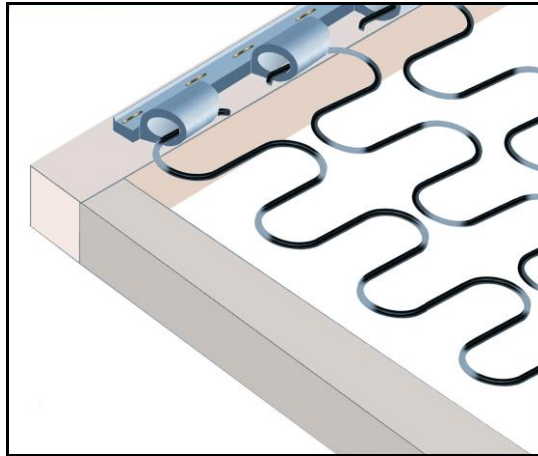
Çıkarılabilir kılıflar için kolay takma mekanizmalı tutturma şeridi olarak kullanılır. Uygulamada kumaş iç tutturma şeridinin kenarına dikilir. Dış şeridi iskelete zımbalanır. İç şeridi dış şeride geçirerek kumaş koltuğa geçirilir [16]. Şekil 1.28’de dikme kenarlı tutturma şeridi verilmiştir.



Şekil 1.28. Dikme kenarlı tutturma şeridi [16].

### 1.2.2.13. Klipsler ve Fontlar

Şerit klips, zigzag yay takmak için şerit halinde olan plastik klipdir. İşaretlemeye gerek yoktur, aralıklar otomatiktir. Sadece klipsi yerine takmak, baş ve son dışında her klipsi ortasından zımbalamak yeterlidir. Zamandan önemli tasarruf sağlar [17]. Şekil 1.29’de klips ve bağlantı şekli gösterilmiştir.



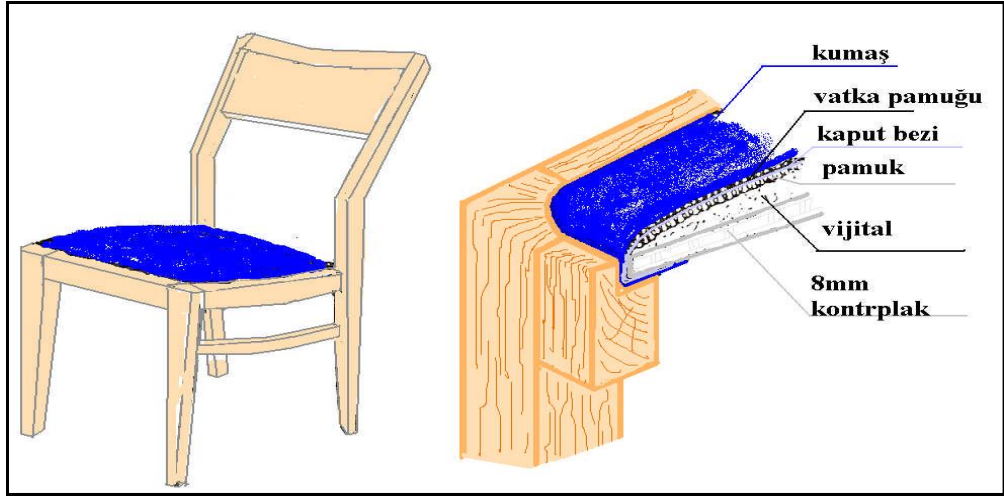
Şekil 1.29. Klips ve bağlantı [18].



### 1.2.3. Döşeme Çeşitleri

#### 1.2.3.1. Kontrplak Üzerine Sert Döşeme Yapımı

Bu tip döşemeler genel olarak kontrplak üzerine yapıldığı için bu adla anılmaktadır. Bu döşeme aynı zamanda diğer yapay tablalara ve masif ağaç üzerine de yapılabilir. Genellikle fazla rahatlık aranmayan, hafif ve basit olarak döşenmesi gereken, puf, sandalye ve pano gibi mobilyalara uygulanır. Bu döşemelerde döşeme kalınlığı 0,5–5 cm arasında değişir [2]. Şekil 1.30’da kontrplak üzerine yapılan uygulama gösterilmiştir.



Şekil 1.30. Kontrplak üzerine sert döşeme uygulaması [2].

Seyyar telora üzerine yapılan döşeme; telora üzerine birkaç kat pamuk serilerek veya ince sünger kullanılarak yapılır. Bu döşeme tarzı genellikle basit ve ucuz olması istenen işlerde uygulanır. Yüz kumaşı teloranın alt kısmına tespit edilir. Telora ise mobilya üzerindeki lambalı bir yuvaya tespit edilir.

Sabit telora üzerine yapılan döşeme; döşeme yan kayıtlarının içine veya dışına açılmış lambalı kısma sabit olarak yapılan sert döşemedir. Bu tarz döşemelerde çivi başlarının uygun renkte şerit veya kabara adı verilen gereçlerle örtülmesi gerekir [2].

### 1.2.3.2. Zikzak Yaylı Sert Döşeme Zemini Yapımı

Zikzak yaylı sert döşeme zemini döşemenin en önemli aşamasıdır. Sonradan yapılacak tüm işlemler bu zemin üzerine yapılacağından dolayı itinalı bir çalışma yapmak gerekir. Günümüzde fabrikasyon tarzda, seri üretim yapan işletmelerde uygulanır. Rahat bir oturma ve dinlenme sağlar. Kanepe, koltuk ve sandalye gibi döşeme mobilyalarına uygulanabilir. İşçiliğin az, pratik ve kolay olması, zamandan tasarruf edilmesi, sistemin sağlam ve dayanıklı olması fabrikasyon işlerde fayda sağlar.

Sabit telora üzerine yapılan zikzak yaylı sert döşeme zemini, zikzak yaylar, yay tespit kancaları ile sabit telora yan kayıtlarına tespit edilir. Zikzak yayların teloraya uygulayacağı kuvvet fazla olacağından telora yan kayıt kalınlıklarının 3 cm'den az olmaması gerekir. Zikzak yaylar bu şekilde tespit edildikten sonra birbirlerine kısa spiral yaylarla bağlanır ve üzerine bir kat astar bezi veya kanaviçe gerdirilerek takılır. Zikzak yaylar özel tespit kancaları, menteşeler veya değişik aparatlar yardımıyla tespit edilir [2]. Şekil 1.31'de sabit teloraya yapılmış döşeme zemini verilmiştir.



Şekil 1.31. Sabit teloraya yapılmış döşeme zemini [2].

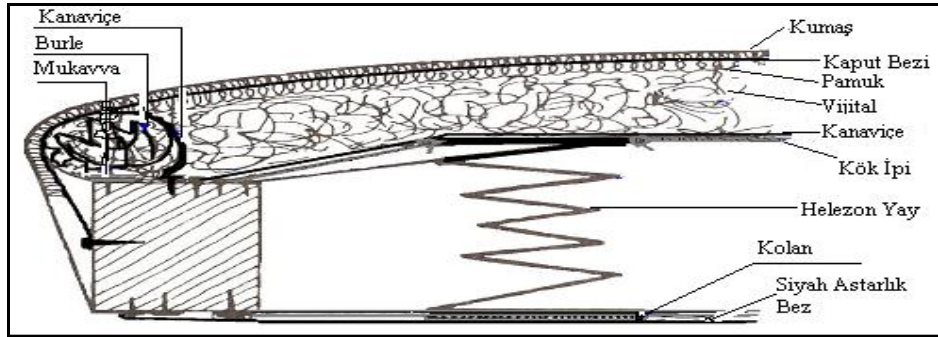
Seyyar telora üzerine yapılan zikzak yaylı sert döşeme zemini, seyyar telora yan kayıtlarının üzerine zikzak yayların tespit edilmesi şeklinde yapılır. Zikzak yaylar bu şekilde tespit edildikten sonra, üzerine bir kat astar bezi veya kanaviçe gerdirilerek takılır. Zikzak yaylar özel tespit kancaları ile tespit edilir [2]. Şekil 1.32'de seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini verilmiştir.



Şekil 1.32. Seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini [2].

### 1.2.3.3. Helezon Yaylı Sert Döşeme Zemini Yapımı

Helezon yaylı sert döşeme tekniği genellikle klasik tarzda üretilmiş oturma mobilyalarında uygulanır. Uygulanışı büyük ustalık ve uğraşı gerektirir. Bu nedenle müşteri tarafından özellikle istenmedikçe fazla uygulama alanı olmaz [2]. Şekil 1.33'de helezon yaylı döşeme kesiti verilmiştir.



Şekil 1.33. Helezon yaylı döşeme kesiti [2].

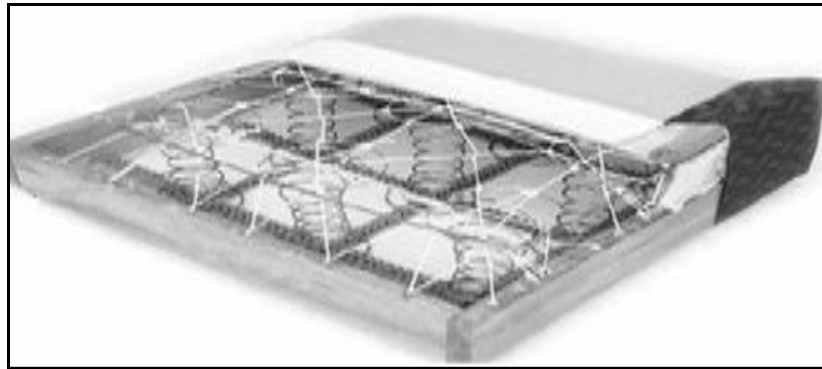
Helezon yaylar ergonomik bir oturma sağlar. Bu yüzden helezon yaylar yatak sanayisinde yoğun bir uygulama alanı bulur. Ayrıca fabrikasyon tarzda üretim yapan işletmeler bu yayları spiral yaylarla kombine kullanarak kanepeler ve koltuklar üretmektedir. Bu işletmelerin üretim tekniği fazla el işçiliği ve ustalık gerektirmemekte, üretim daha çok makinelerde yapılmaktadır.

Sabit telora üzerine yapılan helezon yaylı sert döşeme zemini, döşeme zeminine takılan kolanlar üzerine belirli bir düzende dizilmiş olan helezon yaylar teloranın altına takılmış kolanlara tespit edilir. Daha sonra bu yaylar sicim ipler yardımıyla birbirine sıkıca bağlanır. Telora kenarındaki ip bağlantılarının oturması rahatsız etmemesi için üzeri fitil veya kolanla kapatılır. Helezon yaylar bu şekilde tespit edildikten sonra üzerine bir kat astar bezi veya kanaviçe gerdirilerek ve yaylara tutturularak takılır [2]. Şekil 1.34’de sabit teloraya yapılmış döşeme zemini verilmiştir.



Şekil 1.34. Sabit teloraya yapılmış döşeme zemini [2].

Seyyar telora üzerine yapılan helezon yaylı sert döşeme zemini; seyyar teloraya yapılan bu işlemin sabit teloraya yapılan işlemden pek farkı yoktur. Kolanlar teloranın altına tespit edilir. Helezon yaylar bu şekilde tespit edildikten sonra üzerine bir kat astar bezi veya kanaviçe gerdirilerek ve yaylara tutturularak takılır [2]. Şekil 1.35’ de seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini verilmiştir.



Şekil 1.35. Seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini [2].

#### 1.2.3.4. Düz Dikişsiz Burle Hazırlama Teknikleri

Burle, oturma düzlemlerinde kullanılan çerçevelerin kenarlarında kullanılan sert yapılı yuvarlak kenar kısmına denir. Burle yapımında genel olarak ağaç, fitil, halat dolgu gereçlerinin yuvarlatılmasıyla elde edilen malzemelerden yapılmaktadır. Burleli döşeme, aplet döşemede olduğu gibi hızlı ve çabuk olarak yapılması gereken işlerde uygulanır. Kaliteli bir işçilik gerektirmez. Burleli döşemde önemli olan kenarlara yapılacak olan burlelerdir.

#### Ahşap Burleler

Kavak ıhlamur, köknar vb. ağaçlardan yapılır. Kullanılacak ahşap çıtalar 2–4 cm kalınlıkta ve 3–6 cm genişlikte üretilmelidir. Yapılan bu çıtaların üst kısımları yuvarlatılmalıdır. Yuvarlatma işlemi freze bıçakları, torna makinesi ile ya da kenarlar törpü ve zımparalar yardımıyla da yuvarlatılabilir. Yarım yuvarlak hâle getirilen çita alt kısmına tutkal sürülerek çivilenmelidir. Köşelerde burlelerin birleşme yerleri gönye burun olarak birleştirilmelidir [2]. Şekil 1.36’de bir ahşap burle örneği verilmiştir.



Şekil 1.36. Ahşap burle [2].

## Fitil Burleler

Uygun çapta fitiller kullanılarak istenen burle boyunda kesilerek kullanılır. Ölçüsüne göre kesilen fitil kanaviçe ile çerçeveye iki yanından çakılarak sabitlenir. Fitil tek parçadan oluşmuyorsa birbirine dolanan fitiller önce astar parçaları ile sarılarak bir arada durması sağlanır. Oluşturulan burle kanaviçe ile iki yanından çakılarak sabitlenir [2]. Şekil 1.37’de birkaç fitil çeşidi değişik şekillerde burle örnekleri gösterilmiştir.



Şekil 1.37. Fitil çeşitleri [2].

## Halat Burleler

Burle yapımında kullanılacak halat çapı 2 cm ve daha fazla kalınlıkta olmasına özen gösterilmelidir. Burle olarak kullanılacak halat köşelerde dönüş yerlerinde kesilmeden uygun biçimde uygun açıda döndürülerek çakılmalıdır. Burle için kullanılacak halat, kolan üzerine serilen kanaviçe ile iki yanına gelecek biçimde çakılarak halat sabitlenir [2]. Şekil 1.38’de halat burle örneği verilmiştir.



Şekil 1.38. Halat burle [2].



## Çakma Burlerler

Kolan üzerine serilen kanaviçe bezi ile üzerinden geçirilerek burlenin iki yanından çakılmak suretiyle sabitlenerek çakma burle yapılır [2]. Şekil 1.39'da çakma burle gösterilmiştir.



Şekil 1.39. Çakma burle [2].

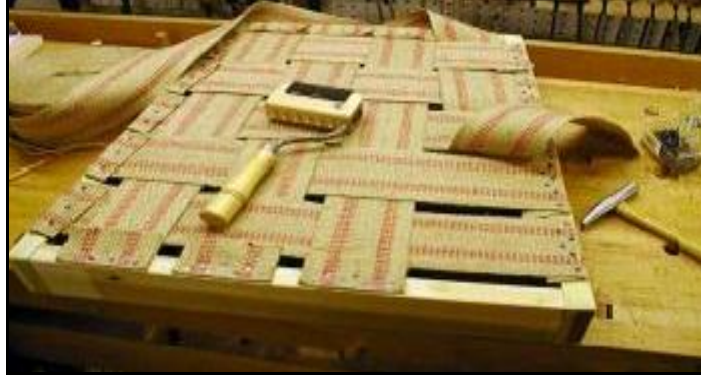
### 1.2.3.5. Dikişli Burlerli Döşeme Zemini Yapımı

Helezoni yaylar, zikzak yaylar ve kolan üzerine yapılan dikişli burlerli döşemelerin zemin hazırlıkları kapitone aşamasına kadar aplet döşemelerle aynıdır. Günümüzde bu tür döşemelerin yapımı seri üretime uygun olmamakla beraber saray mobilyalarının restorasyonunda ve pahalı mobilyaların yapımında el işçiliğiyle uygulanan bir döşeme çeşididir. Dikişli burlerli döşemelerin, düz dikişsiz burlerli döşemelerden başlıca farkı, kenar burlerlerinin daha kalın ve dikişli olarak meydana getirilmesidir. Dolayısıyla dikişli burlerli döşemeler diğerlerine oranla daha kullanışlı ve daha rahatlık sağlayıcıdır. Dikişli burle işçiliği her türlü sandalye, puf, koltuk, kanepeler ve şilte döşemelerine uygulanabilir.

### Kolan Üzerine Yapılan Dikişli Burlerli Döşeme Zemini Yapımı

Kolan üzerine yapılacak olan dikişli burlerli döşemelerin döşeme zeminlerinin hazırlanması kolan üzerine aplet döşemelerde olduğu gibi yapılır. İşe uygun kolan seçildikten sonra kolanlar kurallara uygun olarak döşeme çerçevesine monte edilir [2].

Şekil 1.40'da kolan üzerine yapılacak olan dikişli burleli döşeme zeminleri örneği verilmiştir.



Şekil 1.40. Kolan üzerine yapılacak olan dikişli burleli döşeme zeminlerinin hazırlanması [2].

### **Helezoni Yaylar Üzerine Yapılan Dikişli Burleli Döşeme Zemini**

Helezoni yaylar üzerine yapılacak dikişli burleli döşeme zemininin hazırlanması aynen helezoni yaylı aplet döşemelerde olduğu gibidir. Kurallara uygun bir şekilde döşenen kolan üzerine helezoni yayların uygun eğimlerle bağlandıktan sonra kanaviçe geçirilmesi ile döşeme zemini hazırlanır [2]. Şekil 1.41'de kolan üzerine helezoni yayların bağlanması verilmiştir.



Şekil 1.41. Kolan üzerine helezoni yayların bağlanması [2].



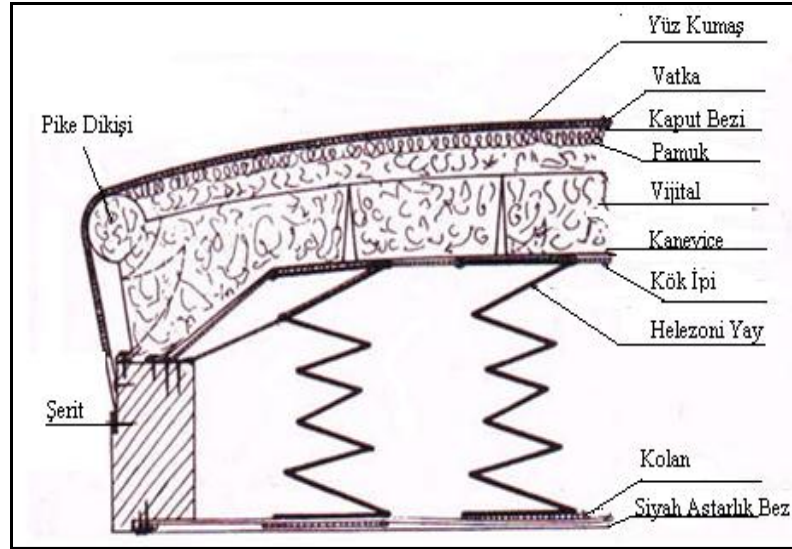
## Zikzak Yaylar Üzerine Yapılan Dikişli Burleli Döşeme Zemin Yapımı

Zikzak yaylar üzerine yapılacak dikişli burleli döşeme zemininin hazırlanması aynen zikzak yaylı sert döşemelerde olduğu gibidir. Önce yaylar uygun uzunluklarda kesilir. Tespit kancalarıyla teloraya tutturulur. Daha sonra yaylar kendi aralarında tespit kancaları, kök ip ya da yay tespit lastikleriyle tutturulur. Daha sonra astar bezi olarak kullanılacak olan kanaviçe çerçeveye kurallara uygun olarak tutturularak zemin hazırlanmış olur.

### 1.2.3.6. Yaylı Pikeli Döşeme Zemin Yapımı

#### Helezoni Yaylı Pikeli Döşeme

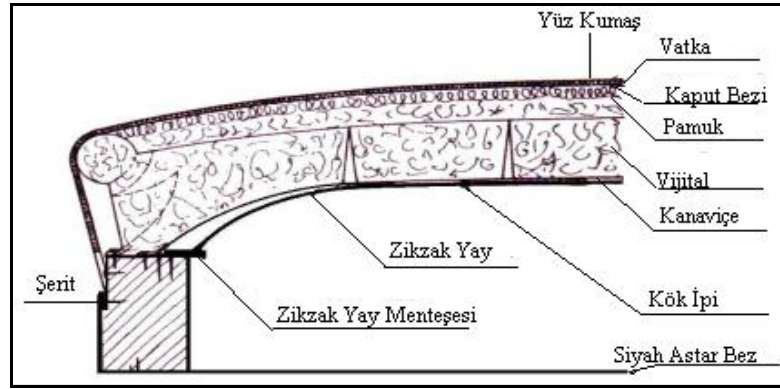
Döşeme çerçevesi uygun ölçülerde hazırlanır. Uygun ölçülerde kesilmiş kolanlar çerçevenin alt kısmına belirli aralıklarla bağlanır. Yaylar yerleştirilerek kolanlar üzerine dikilir. Diğer yaylı döşemelere göre daha sık aralıklarla yay yerleştirilir. Yay yükseklikleri pike yüksekliğine ve kayıt genişliğine göre 9–15 cm arasında ayarlanır. Yayların üzeri sık kanaviçe ile kaplanarak dikilir [2]. Şekil 1.42’de helezoni yaylı pikeli döşeme kesiti verilmiştir.



Şekil 1.42. Yaylı pikeli döşeme kesiti [2].

### Zikzak Yaylı Pikeli Döşeme

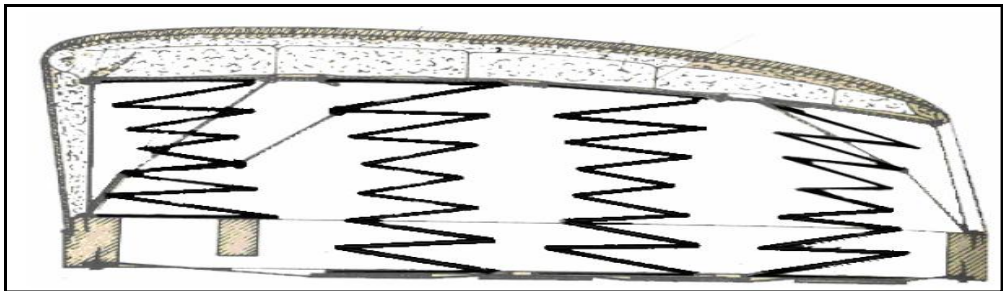
Zikzak yaylar çerçeve ölçülerine uygun olarak kesilir. Yayların uç kısımları menteşeye uygun olarak büküldükten sonra menteşe yardımıyla montajı yapılır. Aplet döşemeye göre yukarı yönlü bombesi fazla yapılır. Yaylar birbirlerine belirli aralıklarla bağlanır [2]. Şekil 1.43’de zikzak yaylı pikeli döşeme kesiti verilmiştir.



Şekil 1.43. Zikzak yaylı pikeli döşeme kesiti [2].

### 1.2.3.7. Helezon Yaylı Sufleli Döşeme Zemini Yapımı

Helezon yaylı sufleli döşeme zemini döşemenin en önemli kısmıdır. Sonradan yapılacak tüm işlemler bu zemin üzerine yapılacağından dolayı itinalı bir çalışma yapmak gerekir. Helezon yaylı sufleli döşemeler günümüzde genellikle rahatlığın ön planda tutulduğu oturma ve dinlenme mobilyalarında kullanılır. Genellikle kanepeler, koltuklar, puf, yataklar, çekyatlar gibi mobilyaların döşenmesinde kullanılır [2]. Şekil 1.44’de helezon yaylı sufleli döşeme kesiti verilmiştir.



Şekil 1.44. Helezon yaylı sufleli döşeme kesiti [2].

### **Kolan üzerine hazırlanan döşeme zemini**

Döşeme yerini meydana getiren ya da helezon yayı döşeme gerecinin üzerine tutturmaya yarayan şerit halindeki dokuma döşeme gereğine kolan denilmektedir. Helezon yaylı sufleli döşeme zemini için teloranın özelliklerine ve ölçülerine göre kullanılacak kolan tespit edilir [2].

#### **1.2.3.8. Zikzak Yaylı Sufleli Döşeme Zemini Yapımı**

##### **Sabit Çerçeve Üzerine Yapılan Zikzak Yaylı Sufleli Döşeme**

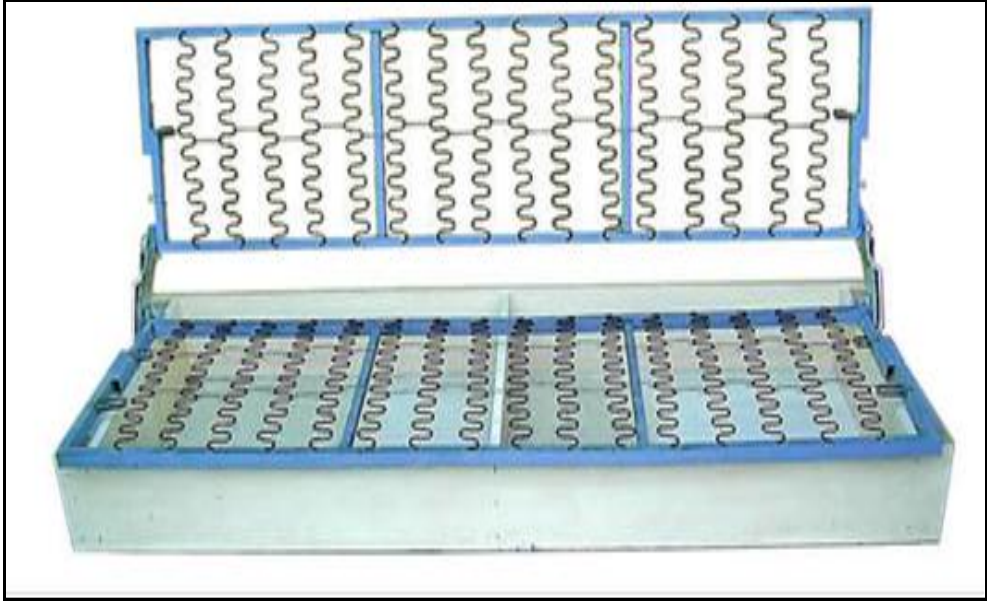
Sabit çerçeve üzerine yapılan zikzak yaylı sufleli döşemeler genellikle demonte olarak üretilen ya da üretilmesi planlanan oturma gruplarında uygulanır [2]. Şekil 1.45’de sabit çerçeveli döşeme örneği verilmiştir.



Şekil 1.45. Sabit çerçeveli döşeme [2].

## Seyyar Çerçeve Üzerine Yapılan Zikzak Yaylı Sufleli Döşeme

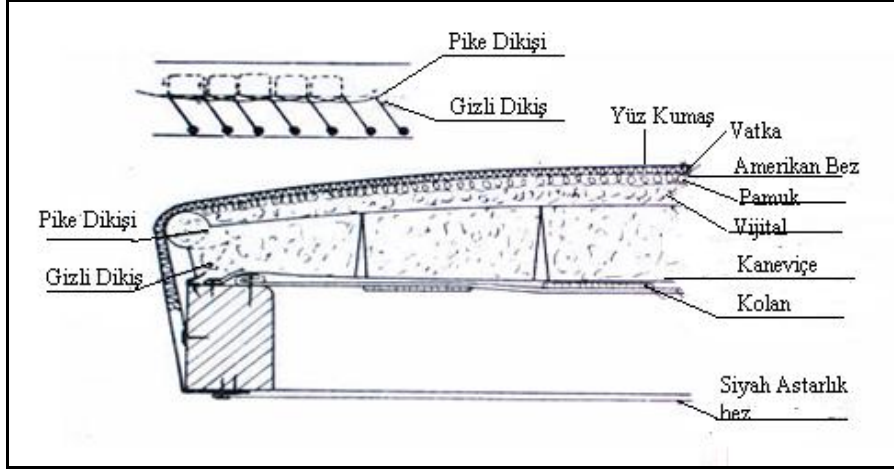
Seyyar çerçeve üzerine yapılan zikzak yaylı sufleli döşemeler genellikle fabrikasyon olarak yapılması planlanan işlerde uygulanır. Döşeme dışında hazırlanan çerçeve üzerine döşeme uygulandıktan sonra mobilyaya monte edilerek işlem sona erdirilir [2]. Şekil 1.46'da fabrikasyon hazırlanmış zikzak yaylı kanepenin kasası örnek verilmiştir.



Şekil 1.46. Fabrikasyon hazırlanmış zikzak yaylı kanepenin kasası [2].

### 1.2.3.9. Yaysız Pikeli Döşeme Zemini Hazırlamak

Pikeli döşeme, burlu döşemenin geliştirilmiş şekli olup pikeli döşemede rahatlık ön plana çıkarılmıştır. Bu sistemde döşemeler kolan ve yay üzerine uygulanır. Döşeme uygulanırken kolan veya yayların üzeri sık kanaviçe ile kapatıldıktan sonra dolgu gereçleri ile yüzey doldurulup seyrek kanaviçe ile kaplanır. Döşeme yüzeyine kök dikişleri yapılır. Pike dikişleri ile kenarlar sertleştirilir. Dikiş ile çukurlaşan döşeme yüzeyine tekrar dolgu gereci konarak üzeri vatka konur. Son olarak yüz kaplama gereci ile kaplanarak işlem bitirilir [2]. Şekil 1.47'de pikeli döşeme yan kesiti verilmiştir.

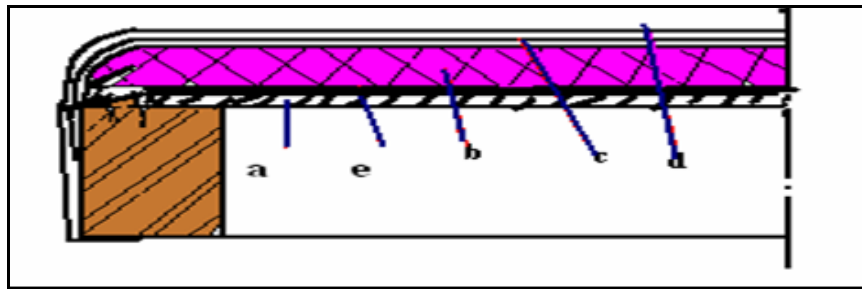


Şekil 1.47. Pikeli döşeme yan kesiti [2].

### 1.2.3.10. Spiral Yaylı Sert Döşeme Zemini Yapımı

#### Sabit Telora Üzerine Yapılan Spiral Yaylı Sert Döşeme Zemini

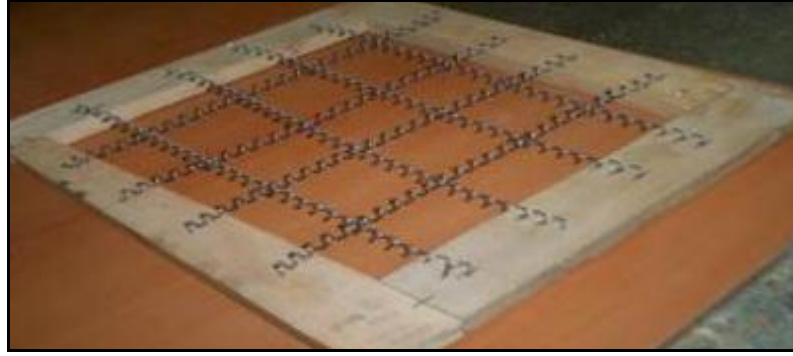
Kısa boyda olan spiral yaylar döşeme telorasına iki yönde konulmuş olan çember başlarına tutturularak veya uzun spiral yaylar doğrudan telora yan kayıtlarına tespit edilir. Spiral yaylar bu şekilde tespit edildikten sonra üzerine bir kat astar bezi veya kaneviçe gerdirilerek takılır [2]. Şekil 1.48'de sabit teloraya spiral yaylı döşeme kesiti verilmiştir.



Şekil 1.48. Sabit teloraya spiral yaylı döşeme kesiti [2]. a) Spiral yay b) Dolgu gereci ( kauçuk) c) Elyaf veya vatka pamuğu d) Yüz kumaşı e) Kaneviçe veya kaput bezi

## Seyyar Telora Üzerine Yapılan Spiral Yaylı Sert Döşeme Zemini

Seyyar telora yan kayıtlarının üzerine uzun spiral yayların doğrudan tespit edilmesi şeklinde yapılır. Spiral yaylar tespit edildikten sonra üzerine bir kat astar bezi veya kanaviçe gerdirilerek takılır. Spiral yaylar özel tespit kancaları ile tespit edilir [2]. Şekil 1.49’da seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini verilmiştir.

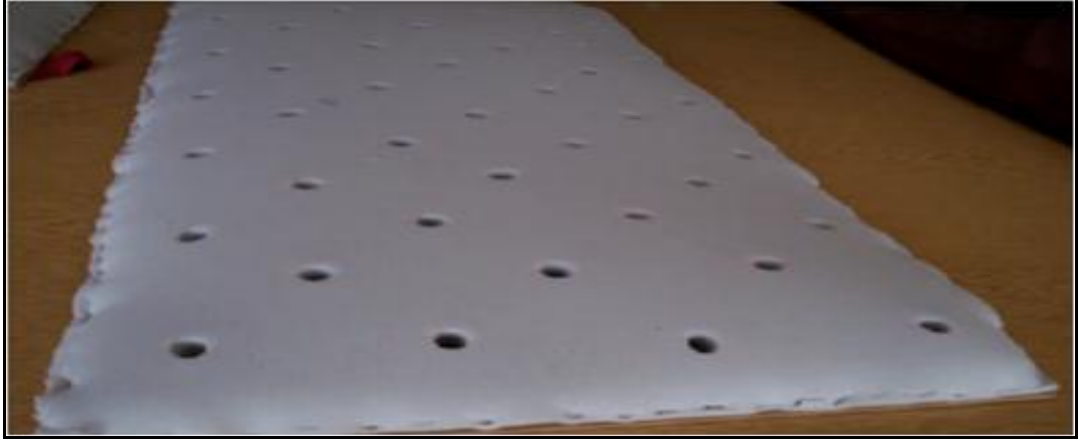


Şekil 1.49. Seyyar teloraya yapılmış döşeme zemini [2].

### 1.2.3.11. Kapitone Döşeme Tekniği

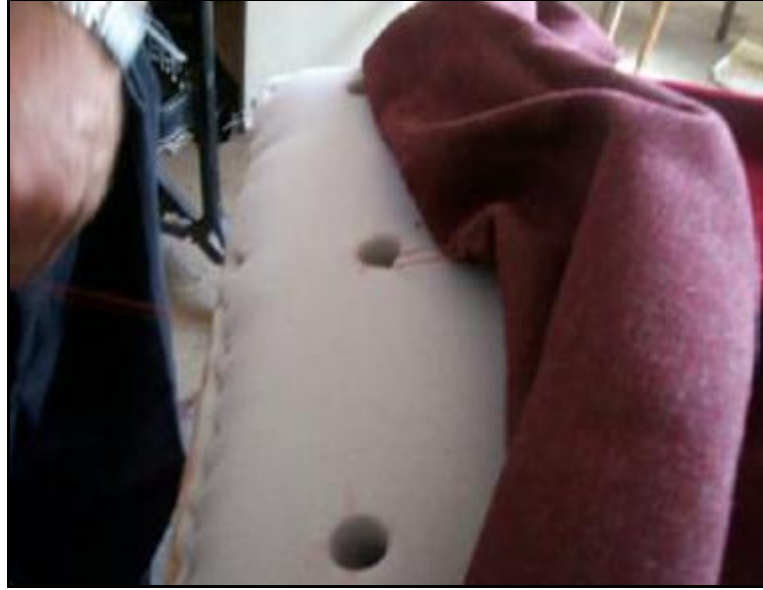
Kapitone, en geniş tanımıyla en az iki tekstil malzemesinin üst üste konularak düzlemsel olarak birleştirilmesi işlemidir [19]. Kapitone döşemeler rahatlık ve kullanışlılıktan ziyade göze hitap eder. Yapımı çok özenli işçilik ve sabır gerektirir. Panodan koltuk döşemesine kadar çok geniş bir uygulama alanı bulur. Günümüzde küçük ve orta ölçekli atölyelerde daha ziyade pano döşemesi olarak uygulanır. Hızla gelişen teknoloji seri üretime uygun olmayan ve el becerine dayalı uygulamaları geriletmiştir. Bu döşeme tarzı fabrikasyon üretimde koltuk, kanepeler ve yaylı yatak pedi yapımında seri üretim makinelerinde uygulama alanı bulur. Elde yapılan kapitone döşemelerde genellikle düğme ile kullanılır [2]. Kontrplak ve kauçuk üzerinde kapitone deliklerinin geldiği yerler markalanır ve delinir (Şekil 1.50).





Şekil 1.50. Kapitone deliklerinin markalanması [2].

Kapitone yüz kumaşı gerekli katlama payı verilerek markalanır. Yüz kumaşı deliklerden dikilmeye başlanır [2]. Şekil 1.51’de yüz kumaşının deliklerden dikilmesi gösterilmiştir.



Şekil 1.51. Kumaşın deliklerden dikilmesi [2].

Dikiş ipleri ara sıra yeteri kadar gerdirilir. Yüz kumaşı arkaya döndürülerek tespit edilir (Şekil 1.52).



Şekil 1.52. Yüz kumaşının arkaya döndürülerek tespit edilmesi [2].

### **Kolan ve Kauçuk Üzerine Kapitone Döşeme**

Zahmetli ve özenli bir işçilik gerektiren uygulamadır. Gönümüzde küçük ve orta ölçekli atölyelerde genelde onarım amaçlı uygulamalar vardır. Seri üretime çok uygun değildir. Tamamen el işçiliğine dayanır [2]. Şekil 1.53’de kapitone ile döşenmiş bir koltuk örnek verilmiştir.



Şekil 1.53. Kapitone döşenmiş koltuk [20].



## BÖLÜM 2

### LİTERATÜR ÖZETİ

Yapılan literatür taramalarında geleneksel ve modern malzemelerle üretilen döşeme tekniklerinin performans özelliklerinin belirlenmesine yönelik çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Çalışmaların daha çok sektörel durum ve sorunların belirlenmesi, döşeme çerçevelerinin performans özelliklerinin belirlenmesi ve malzemelerin çeşitli dış etkiler (yanma, solma vb.) karşısındaki davranışlarının tespit edilmesi şeklinde olduğu görülmüştür.

Eckelman ve Zhang (1995), döşemeli mobilya iskeletlerinin mühendislik tasarımında ve döşemeli mobilyaların davranışlarını değerlendirmede kullanılan Genel Servis Hizmetleri (GSA: General Services Administration Performance Test Method for Upholstered Furniture) test metodunu tanıtarak, evrensel düzeyde kabul edilebilir bir performans deneyi yöntemi geliştirilebilmesi için gerekli olan temel faktörleri ve kavramları tartışmışlardır [21].

Eckelman ve Erdil (2001), döşemeli koltuk ve kanepeler için geliştirilmiş olan performans deneyi yönteminin ayrıntılarını ve yöntemin uygulanması için gerekli olan laboratuarda kullanılacak donanımı tanıtmışlardır. Ayrıca, uygulama koşullarını göstermesi amacıyla; hafif, orta ve ağır kullanımları gösteren kabul edilebilir yük değerlerini belirtmişlerdir [22].

Eckelman (1988), sandalye, koltuk, büro sandalyesi, masa ve kutu mobilyalara uygulanan bazı yapısal performans deneyi yöntemlerini tanıtmıştır [23].

Eckelman (1999), devirli basamaklı yük yöntemini (cyclic stepped increasing load Method) tanıtır, bu yöntemi kullanılarak geliştirilen bir dizi sandalye performans deneylerini ve kabul edilebilir yük değerlerini tespit etmiştir [24].

Eckelman ve Erdil (2000), büro sandalyelerinin deneyleri için geliştirilmiş olan deney yönteminin ayrıntılarını, kullanılan donanım ve kabul edilebilir tasarım değerlerini belirtmişlerdir [25].

Winandy (1978), lamine ağaç malzemelerin döşemeli mobilya iskeletlerinde kullanılabilirliğini araştırmıştır. Hazırladığı kavelalı birleştirmelerin hem düz çekme hem de yanal yükler karşısındaki mukavemetlerini araştırmış, sonuçta lamine olarak hazırlanmış kavelalı birleştirmelerin, iskelet mobilya yapımında kullanılabileceğini bildirmiştir [26].

Kasal (2004), “Masif ve kompozit ağaç malzemelerden üretilmiş çerçeve konstrüksiyonlu koltukların performansları” adlı çalışmada masif ve ağaç esaslı [kompozit] malzemeler üzerinde, kavelalı–tutkallı ve tutkalsız–vidalı birleştirmeli koltuk iskeletlerinin mukavemet özellikleri araştırmıştır. Deneyler sonucunda; odun kompoziti malzemelerin ağaç malzemeye alternatif olarak, tasarımcı, üretici, kullanıcı ve satıcılara teknik ve ekonomik yönden pek çok avantaj sağlayan demonte birleştirme tekniklerinin de sabit birleştirmelere alternatif olarak çerçeve konstrüksiyonlu mobilya üretiminde, özellikle döşemeli mobilyaların iskelet kısımlarında kullanılabileceği bildirmiştir [27].

Altınok, Söğütü ve Döngel (2007) Ankara mobilyacılar sitesinde üretilen mobilyaların kalite ve performanslarının belirlenmesi adlı araştırma makalesinde sandalye ve koltuklarda oturma yeri ve arkalık statik yük deneylerini yapmışlardır. Çalışma sonucunda; sandalye ayak-kayıt elemanlarının birleşme yerlerinde herhangi bir açılma ve gevşeme olmadığı, oturma yerinde ve diğer elemanlarda çatlama, kalıcı eğilme ve kırılma gibi hasarların meydana gelmediğini bildirmişlerdir [28].

Lin ve Eckelman (1987), rijitlik derecesi değerleri değişen 3 tip bağlantı tekniği kullanarak kutu mobilya üzerinde bunların birleşme sağlamlığına etkisini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak; kutunun katılığı üzerinde birleştirmelerin önemli etkisinin olduğunun bildirmişlerdir [29].

Eckelman ve Munz (1987), bir kutu sisteminin rijitliği üzerinde, bağlantıların etkisini belirlemek için genel bir metot geliştirmişlerdir. Sonuçlara göre; levhalar menteşe ve benzeri semi-rijit birleştirmelerdense, rijit birleştiğinde bir kiriş gibi levha kenarlarının eğilmeye karşı direnç gösterdiğini ortaya koymuşlardır [30].

Eckelman vd. (2002), zikzak yaylarla döşenen kanepenin iskeleti tasarımı, zikzak yayların n kayıt elemanına st kısımdan arkaya doğru bir kuvvet uygulaması dolayısıyla olduk karmaşık olduğunu vurgulayıp, n kayıt elemanının basit bir kirişten ziyade düzlem yüzey dışı bir eleman olarak analiz edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, sadece kayıt malzemesinin maksimum eğilme direnci, elastiklik modülü ve rijitlik modülü kullanılarak analizin gerçekleştirilebildiğini kanıtlamışlardır [31].

Wang vd. (2007), yönlendirilmiş yonga levhalardan (OSB) farklı llerdeki T-köşe bağlantı elemanları ile tutkallı ve tutkalsız (tel çivi) olarak hazırladıkları döşeme çerçevelerinin statik yük karşısındaki moment taşıma kapasitelerini araştırdıkları çalışma sonucunda; köşe bağlantı elemanı uzunluğunun artması sonucu moment taşıma kapasitesinin arttığını ve tutkallı elemanların tutkalsız elemanlara göre daha yüksek moment kuvveti taşıdıklarını bildirmişlerdir [32].

Zhang vd. (2005), ahşap esaslı levhalardan (kontrplak, OSB ve yonga levha) hazırlanan döşeme çerçevelerinin 25000 devir sonunda yorulma performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda; en iyi sonucu kontrplak örneklerin verdiğini bunu sırasıyla OSB (oriented strand board – yönlendirilmiş yonga levha) ve yonga levha örneklerin izlediğini bildirmişlerdir [33].

## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE METOD

#### 3.1. MATERYAL

Ülkemizde mobilya sektöründe döşemecilikte yaygın olarak kullanılan döşeme malzemelerinden biri poliüretan süngerdir. Yapılan çalışmada mobilya endüstrisinde yaygın olarak kullanılan ve piyasadan temin edilen beş farklı yoğunlukta sünger deney materyalleri olarak kullanılmıştır.

#### 3.2. METOD

Hazırlanan deney örneklerinin yoğunluk değerleri, kalınlık değişimi, yırtılma mukavemeti, çekme mukavemeti, kalıcı deformasyon yüzdeleri, sertlik değerleri, sabit yük altında yorulma özellikleri belirlenmiştir. Deneylerde hassas terazi, kumpas, etüv, yorma cihazı ve mekanik deneyler için 5000 kg kapasiteli universal test cihazı kullanılmıştır.

##### 3.2.1. Yoğunluk

Süngerin yoğunluğu birim hacminin ağırlığının ölçüsüdür.  $\text{kg/m}^3$  birimiyle ifade edilmektedir. Yoğunluk tayini için TS EN ISO 845 (2010) de belirtilen esaslara göre test örnekleri 30x30x5 cm boyutlarında hazırlanan örneklerin hacim ve ağırlık değerleri kumpas ve hassas terazi yardımıyla 0,001 hassasiyetle ölçülerek hesaplanmıştır. Hazırlanan örnekler  $23\pm 2$  °C sıcaklık ve %  $50\pm 5$  bağıl nemde kondisyonlanma işlemine tabi tutulduktan sonra yoğunluk değerleri hesaplanmıştır [34].

### 3.2.2. Kalınlık Değişimi

Çalışmada kullanılan beş farklı yoğunluktaki süngerlerden hazırlanan deney örneklerinin 50-70-90 ve 120 kg ağırlıklarda 1000-2000-3000-4000-5000-6000 ve 7000 kez yorulduktan sonra kalınlık meydana gelen değişimler belirlenmiştir.

### 3.2.3. Yırılma Mukavemeti

Yırılma mukavemetini belirlemek için TS EN ISO 8067 (2010) standardına uygun olarak 150x25x25 mm boyutlarında numuneler hazırlanmıştır. Daha sonra bu numuneler 25 mm kalınlığın tam ortasından 5 cm boy olarak içeriye girecek şekilde kesilmiştir. Çekme mukavemeti makinesinin tutturucularına kenetlendikten sonra numunenin yırılması için gerekli olan maksimum kuvvet Newton olarak belirlenmiştir [35]. şekil 3.1'de yırılma mukavemetinin belirlenebilmesi için hazırlanan deney düzeneği verilmiştir.



şekil 3.1. Yırılma mukavemeti

### 3.2.4. Çekme Mukavemeti

Çekme mukavemeti için deney örnekleri TS EN ISO 1798 (2009) standardına uygun olarak hazırlanmıştır. Çekme mukavemetini belirlemek için yapılan testte dambıl şeklinde kesilmiş sünger numuneler üniversal test cihazının çenelerine tutturulduktan sonra numuneler kopana kadar kuvvet uygulanmıştır. Kopma anındaki maksimum kuvvet belirlenerek örnek kesit alanına oranlanarak çekme mukavemeti değeri  $N/mm^2$  olarak hesaplanmıştır [36]. Şekil 3.2’de çekme deneyi gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Çekme deneyi

### 3.2.5. Kalıcı Deformasyon

Kalıcı deformasyon numunenin orijinal kalınlığından % olarak kalınlık kaybı olarak ifade edilir. Kalıcı deformasyon kuru metod yöntemi ile belirlenmiştir.

Kuru test TS EN ISO 1856 (2009) standardına uygun olarak yapıldı. Test için numune 50x50x100 mm ölçülerinde hazırlandı. Numunelerin orijinal kalınlığının % 75 sıkıştırmanın sürekli sağlanabileceği bir aparatta sıkıştırılmış halde 70 °C sıcaklıkta 22 saat bekletilmiştir. Daha sonra ve sıkıştırma düzeneğinden çıkartılan örnekler 30 dakika oda koşullarında bekletildikten sonra kalınlıkları tekrar ölçülmüştür. İki ölçüm arasındaki fark, ilk ölçüme oranlanarak kalıcı deformasyon % olarak belirlenmiştir [37]. Şekil 3.3'de kalıcı deformasyonu belirlemek için hazırlanan deney örnekleri ve deney düzeneği verilmiştir.



Şekil 3.3. Kalıcı deformasyon deney düzeneği

### 3.2.6. Sertlik Değeri

Çalışmada kullanılan süngerlerin sertlik değerleri CLD/ Compression Load Deflection esasına göre belirlenmiştir. CLD ölçümleri TS EN ISO 3386-1 (2010) standardına uygun olarak yapılması için sıkıştırılan numune, sıkıştırmanın yapıldığı diskten daha büyük olacak şekilde hazırlanmıştır. Numune orijinal kalınlığının % 70'ine kadar 3 kez sıkıştırılarak, ön yumuşaması yapılmıştır. Ardından orijinal kalınlığının % 40'ına kadar sıkıştırılmış ve sertlik değeri ölçülmüştür [38]. şekil 3.4'de sertlik değerini belirlemek için hazırlanan deney düzeneği gösterilmiştir.



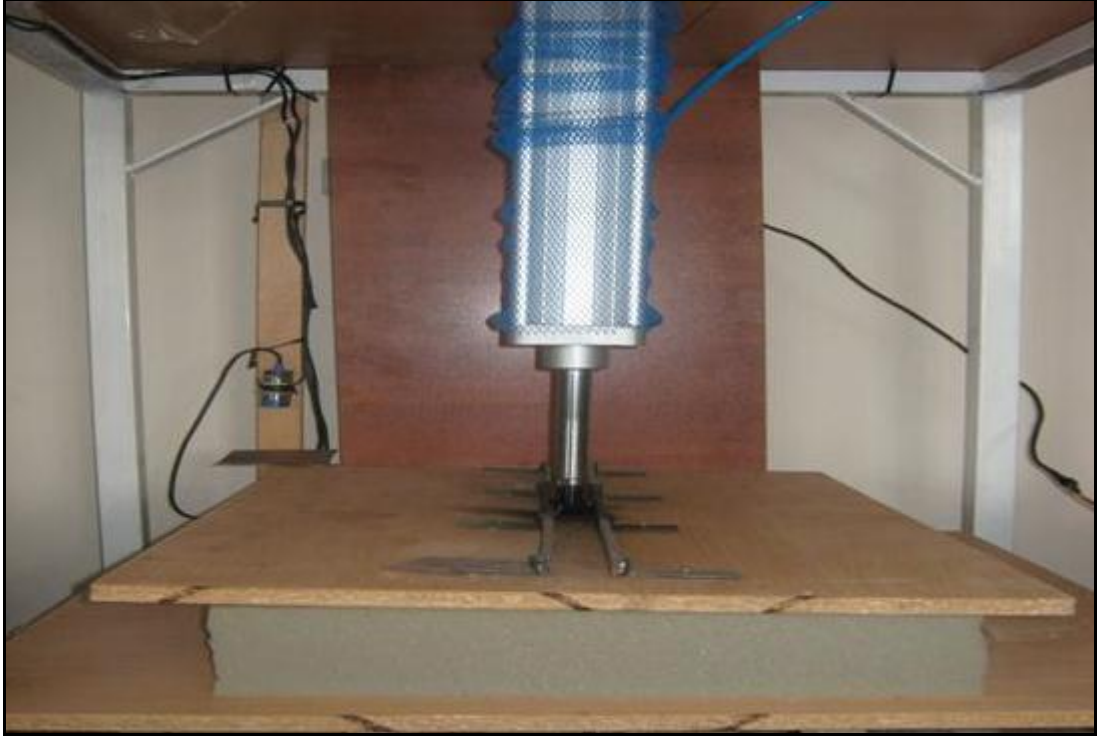
şekil 3.4. Sertlik değeri ölçümü



### 3.2.7. Sabit Yük Altında Yorulma Özelliği

Fatigue (yorulma) testi, süngerin dayanıklılığının göstergesidir. Sabit yük altında yorulma testindeki yorma tekerrürü ürünün kullanım ömrüne göre belirlenir ve mobilya sanayide genel olarak ortalama 5000 devir olarak uygulanmaktadır ki bu yaklaşık ürünün garanti kapsamında 2 yıl kullanıma eşdeğerdir. Yapılan çalışmada değişik yoğunluktaki deney örnekleri 50-70-90 ve 120 kg ağırlıklarda 7000 kez yorulduktan sonra sertlik değerlerinde meydana gelen değişimler belirlenerek hiç yorma yapılmamış deney örnekleri ile kıyaslanmıştır.

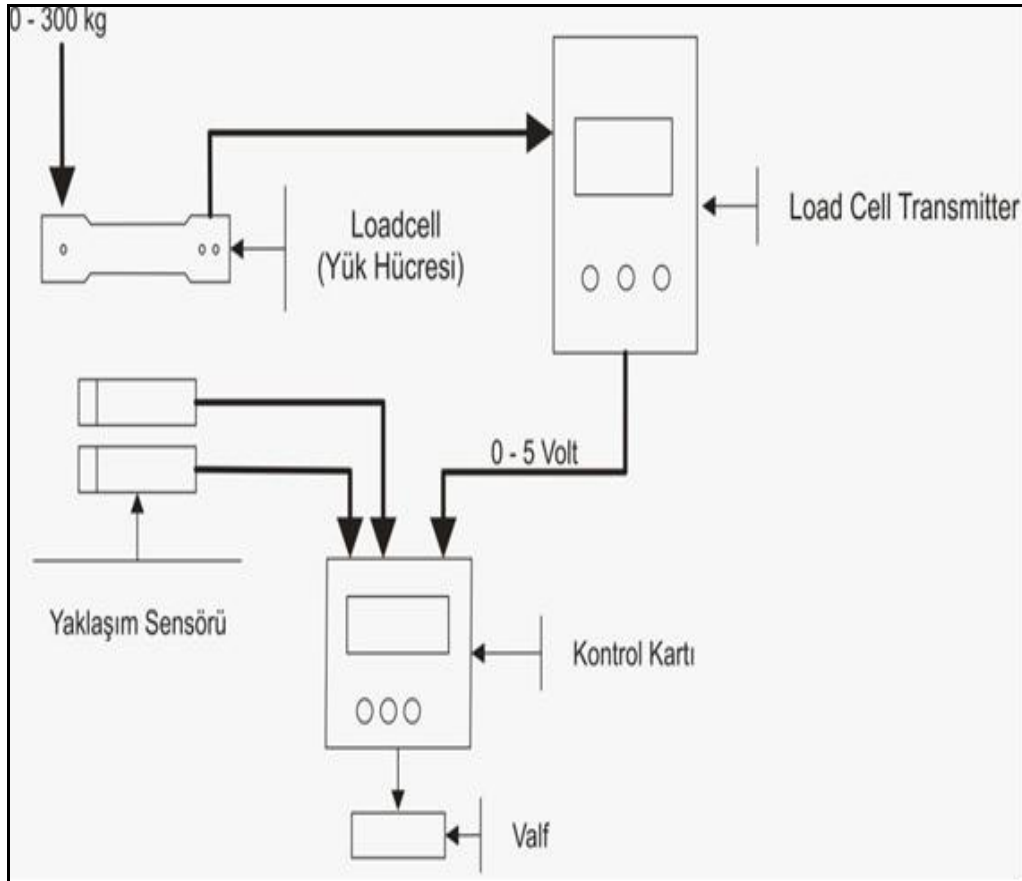
Ayrıca çalışmada, mobilya sektöründe farklı özelliklere sahip döşeme malzemelerinin ömürlerini belirlemek için gerek duyulan ve çok pratik olarak kullanılacak laboratuvar tipi pnomatik yorma deney cihazı tasarlanmış ve imalatı yapılmıştır. Şekil 3.5’de imalatı yapılan cihaz gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Yay yorma deney düzeneği

Yorulma cihazında süngerlerin sıkıştırılması için gereken kuvvet hava kompresöründen beslenen pnomatik silindir ile sağlanmaktadır. Sistemde süngerler iki tabla arasına yerleştirilmektedir. Uygulanan kuvvet tek yönlü olarak yukarıdaki tabla ile sağlanmaktadır. Sistemde uygulanabilecek maksimum yük miktarı 300 kg dır. Uygulanacak yük miktarı ve yükün yüzeye uygulama sayısı ise geliştirilen yazılım sayesinde manüel ya da otomatik olarak hassas bir şekilde ayarlanabilmektedir.

Sistemde 1 adet pnomatik silindir, 2 adet yaklaşım sensörü, 1 adet 300 kg kapasiteli yük hücresi, dönüştürücü, 1 adet pnomatik valf ve özel olarak tasarlanan kontrol kartı kullanılmıştır. Düzeneğin kontrol şeması Şekil 3.6'da verilmiştir



Şekil 3.6. Sistemin kontrol şeması

Uygulamada hem ileri hem de geri kuvvet uygulayabilen çift etkili silindir kullanılmıştır. Çift etkili silindirler basınçlı hava ile her iki yönde hareket edebilme kabiliyetine sahip olup tek etkili silindirlere göre daha uzun stroklar elde etmek mümkündür. Çift etkili silindirler, küçük ve orta büyüklükteki kuvvetlerin hem ilerleme hem de geri dönüş yönünde uygulandığı; özellikle tutma, itme, sürme, işleme, ayırma, monte etme, form verme, delme, zımbalama, bükme vb. gibi alanlarında sıkça kullanılır.

### **3.2.6. İstatistiki Analiz**

Deneylerden elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen etki faktörleri arasındaki farkın belirlenmesinde çoklu varyans analizi (ANOVA) kullanılmış ve gruplar arasındaki farkların anlamlı bulunması durumunda Duncan testi uygulanarak değerler arasındaki fark karşılaştırılmıştır.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR

#### 4.1. YOĞUNLUK DEĞERLERİ

Deney örneklerinde belirlenen yoğunluk değerlerine ait ortalama ( $X_{ort}$ ), standart sapma (Std) değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Süngerlerin yoğunluk değerleri.

Sünger No	Ortalama Yoğunluk ( $\text{kg/m}^3$ )	Std. Sap.
1	14,06	0,21
2	17,04	0,25
3	21,98	0,44
4	27,72	0,53
5	32,20	0,33

Çizelge 4.1’de görüleceği gibi süngerlerde belirlenen en düşük yoğunluk değeri (1’ nolu örneklerde)  $14,06 \text{ kg/m}^3$  olarak bulunmuştur. En yüksek yoğunluk değeri ise  $32,20 \text{ kg/m}^3$  olarak 5’ nolu deney örneklerinde belirlenmiştir. Bundan sonraki deneylerde süngerlerin isimleri yoğunlukları dikkate alınarak ve en yakın tamsayıya tamamlanmış halde verilecektir. Sünger türünün yoğunluk değerleri üzerine etkisini belirlemek için yapılan basit varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Süngerlerin yoğunluklarına ait varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Hesap	P-Değeri ( $p < 0,05$ )
Model	1113,78	4,00	278,44	2000,96	0,00
Sünger türü	1113,78	4,00	278,44	2000,96	0,00
Hata	2,78	20,00	0,14		
Toplam	13886,92	25,00			

Varyans analizi sonuçlarına göre sünger türlerinin yoğunluk değerleri üzerine etkisi % 95 güven aralığında anlamlı bulunmuştur. Farklılığın parametreler arasındaki sıralamasını belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yoğunluklarına ait Duncan testi sonuçları.

Sünger türü	Ortalama Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	HG
1	14,05	A
2	17,04	B
3	21,98	C
4	27,72	D
5	32,20	E

HG: Homojenlik Grubu

Yapılan Duncan testi sonucuna göre farklı olan gruplar farklı homojenlik gruplarında Çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

#### 4.2. KALINLIK DEĞİŞİMLERİ

Farklı yoğunluklardaki (14-17-22-28-32 kg/m<sup>3</sup>) süngerlerin farklı ağırlıklarda (50-70-90-120 kg) ve 1000-2000-3000-4000-5000-6000-7000 defa yorma sonucu meydana gelen kalınlık değerleri ile ilgili ortalama ( $X_{ort}$ ), standart sapma (Std) değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı yoğunluktaki örneklerin farklı ağırlıklar ve farklı sayıda yorma uygulamaları sonucu kalınlık değişim değerleri.

Deney Şartları (Ağırlık- Döngü)		Yoğunluklara göre kalınlık değişimi									
		14 (kg/m <sup>3</sup> )		17 (kg/m <sup>3</sup> )		22 (kg/m <sup>3</sup> )		28 (kg/m <sup>3</sup> )		32 (kg/m <sup>3</sup> )	
		Kalınlık (cm)	Std. Sap.	Kalınlık (cm)	Std. Sap.	Kalınlık (cm)	Std. Sap.	Kalınlık (cm)	Std. Sap.	Kalınlık (cm)	Std. Sap.
0 (kg)	0 (sayı)	10	0,06	10,03	0,43	10	0,6	10	0,71	10	0,51
50 (kg)	1000	9,3	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,9	0,1	9,9	0,1
	2000	9,3	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,9	0,1
	3000	9,2	0,1	9,7	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1
	4000	9,2	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1
	5000	9,2	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,8	0,1
	6000	9,2	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,8	0,1
	7000	9,2	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1
70 (kg)	1000	9,3	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1
	2000	9,3	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1
	3000	9,3	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1	9,8	0,1
	4000	9,1	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1
	5000	9,1	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1
	6000	9	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1
	7000	9	0,1	9,6	0,1	9,67	0,12	9,6	0,1	9,6	0,1
90 (kg)	1000	9,4	0,1	9,7	0,1	9,7	0,1	9,8	0,1	9,9	0,1
	2000	9,2	0,1	9,6	0,1	9,7	0,1	9,8	0,1	9,9	0,1
	3000	9,2	0,2	9,5	0,1	9,6	0,1	9,7	0,2	9,8	0,1
	4000	9,2	0,3	9,4	0,2	9,6	0,1	9,7	0,1	9,8	0,1
	5000	9,2	0,2	9,4	0,1	9,6	0,1	9,7	0,2	9,8	0,1
	6000	9	0,2	9,4	0,2	9,6	0,1	9,7	0,2	9,7	0,2
	7000	9	0,1	9,4	0,1	9,5	0,1	9,6	0,1	9,6	0,1
120 (kg)	1000	9	0,1	9,8	0,1	9,5	0,1	9,5	0,1	9,8	0,1
	2000	9	0,1	9,5	0,1	9,4	0,1	9,4	0,1	9,8	0,1
	3000	8,9	0,1	9,4	0,1	9,4	0,1	9,4	0,1	9,7	0,1
	4000	8,8	0,1	9,4	0,1	9,4	0,1	9,4	0,2	9,7	0,1
	5000	8,8	0,2	9,4	0,1	9,4	0,1	9,4	0,2	9,7	0,1
	6000	8,8	0,2	9,4	0,1	9,4	0,1	9,4	0,1	9,7	0,1
	7000	8,6	0,2	9,3	0,1	9,3	0,1	9,4	0,2	9,7	0,1

Tüm örneklerin başlangıç kalınlıkları 10 cm dir. Kalınlık kaybı incelendiğinde 14 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğuna sahip olan ve 120 kg ağırlıkta 7000 kez yorma işlemine tabi olan deney örneğinde kalınlık 8,6 cm kalınlığına düşmüş olup % 14'lük kaybın olduğu belirlenmiştir. Yoğunluğu 32 kg/m<sup>3</sup> olan deney örneklerine 120 kg ağırlıkla 7000 kez yorma işlemine tabi tutulduğunda örnek kalınlığının % 3'lük bir kayıpla 9,7 cm değerine düştüğü belirlenmiştir. Yoğunlukları farklı olan ve aynı ağırlığa ve yorma derecesine maruz kalan örneklerde yoğunluğun kalınlık kaybında olumlu anlamda etkili olduğu görülmektedir. En az kalınlık kaybı ise yoğunluğu diğerlerine göre daha yüksek olan örneklerde gözlemlenmiştir.

Farklı yoğunluk, farklı ağırlık ve farklı kademelerde yorma uygulanmasının deney örneklerinin kalınlık değişimine etkisini belirlemek için yapılan çoklu varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kalınlık değişimi ile ilgili varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Hesap	P-Değeri (p<0,05)
A	5,12	3,00	1,71	31,01	0,00
B	19,38	4,00	4,85	88,00	0,00
C	2,04	6,00	0,34	6,16	0,00
A*B	1,62	12,00	0,13	2,44	0,00
A*C	0,24	18,00	0,01	0,24	1,00
B*C	0,24	24,00	0,01	0,18	1,00
A*B*C	0,47	72,00	0,01	0,12	1,00
Error	18,4	335,00	0,06		
Total	44336,16	480,00			
A: Ağırlık (50-70-90-120 kg)					
B: Yoğunluk (14-17-22-28-32 kg/m <sup>3</sup> )					
C: Yorma (1000-2000, 3000-4000-5000-6000-7000 defa)					

Varyans analizi sonuçlarına göre uygulanan ağırlık değerlerinin, sünger yoğunluklarının, yorma sayılarının, ağırlık ve yoğunluk değerlerinin karşılıklı etkileşiminin kalınlık değerlerine etkisi % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Fakat ağırlık ve yorma, yoğunluk ve yorma, ağırlık, yoğunluk ve yorma sayılarının etkileşimlerinin kalınlık değişimine etkisi ise % 95 güven aralığında anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen farklılığın hangi parametreler arasında önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kalınlık değerlerine ait Duncan testi sonuçları.

Deney değişkeni	Kalınlık (cm)	HG	
Ağırlık (kg)	120	9,37	A
	90	9,55	B
	70	9,62	BC
	50	9,66	C
	0	9,99	C
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	14	9,21	A
	17	9,65	B
	22	9,67	B
	28	9,70	B
	32	9,78	C
Yorma sayısı (defa)	7000	9,44	A
	6000	9,50	B
	5000	9,52	B
	4000	9,53	B
	3000	9,57	C
	2000	9,62	C
	1000	9,67	C
	0	9,99	D

HG: Homojenlik Grubu



Duncan sonuçlarına göre önemli bulunan farklılıklar farklı homojenlik gruplarında gösterilmiştir. Örneklerin yorulmasında kullanılan ağırlık miktarı artıkça örneklerin kalınlık değerlerindeki düşüşler artmıştır. Örneklerin yoğunlukları ile kalınlık değişimi arasında ters bir orantının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yorma sayılarının artması ile de kalınlık değişimlerinde meydana gelen azalmalarında arttığı gözlemlenmiştir.

### **4.3. YIRTIILMA MUKAVEMETİ**

Farklı yoğunluk, farklı ağırlıklar, hiçbir yorma işlemine tabi tutmaksızın ve 7000 defa yorma işleminden sonra belirlenen yırtılma mukavemetlerine ait ortalama ( $X_{ort}$ ) ve standart sapma (Std), değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Süngerlerin yırtılma mukavemeti.

Deney koşulları			Yırtılma Değeri(N)	
Sünger yoğunluğu	Yorma ağırlığı	Yorma sayısı	Ortalama	Std. Sap.
(kg/m <sup>3</sup> )	(kg)	(defa)		
14	0	0	16,43	0,909
	50	7000	16,07	0,831
	70	7000	16,02	1,132
	90	7000	14,34	1,245
	120	7000	14,23	1,15
17	0	0	16,55	0,73
	50	7000	15,94	1,187
	70	7000	16,17	1,551
	90	7000	15,82	2,166
	120	7000	14,37	1,016
22	0	0	16,3	0,964
	50	7000	17,03	1,15
	70	7000	16,74	1,103
	90	7000	16,4	0,89
	120	7000	16,08	1,407
28	0	0	17,06	1,352
	50	7000	16,18	1,457
	70	7000	15,89	1,427
	90	7000	14,91	1,834
	120	7000	15,31	1,748
32	50	0	15,09	1,329
	50	7000	15,41	1,028
	70	7000	15,25	1,242
	90	7000	15,82	0,521
	120	7000	15,72	1,733

Deney örneklerinin yırtılma mukavemeti değerlerinin 14,23 N ile 17,06 N arasında değiştiği görülmüş olup en yüksek yırtılma direnci yoğunluğun  $28 \text{ kg/m}^3$  olan ve yorulmaya maruz kalmamış deney örneklerinde görülmüştür. En düşük yırtılma direncinin ise yoğunluğu  $14 \text{ kg/m}^3$  olan ve 120 kg ağırlığında 7000 kez yorma işleminin uygulandığı deney örneklerinde 14,23 N olarak tespit edilmiştir.

Farklı yoğunluklardaki deney örneklerine yorma işleminde kullanılan ağırlık değişkenlerinin ve yoğunluk değerlerinin örneklerin yırtılma mukavemetine etkisini belirlemek için yapılan çoklu varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Yırtılma direnci ile ilgili varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Hesap	P-Değeri (p<0,05)
A	14,60	3,00	4,87	3,26	0,02
B	57,13	4,00	14,28	9,57	0,00
C	32,28	1,00	32,28	21,64	0,00
A*B	16,09	12,00	1,34	0,90	0,55
A*C	58,43	4,00	14,61	9,79	0,00
B*C	14,60	3,00	4,87	3,26	0,02
A*B*C	16,09	12,00	1,34	0,90	0,55
Error	477,42	320,00	1,49		
Total	92676,48	360,00			

A: Yoğunluk (14-17-22-28-32  $\text{kg/m}^3$ )  
B: Ağırlık (50-70-90-120 kg)  
C: Yorma (0-7000 defa)

Çoklu varyans analizi sonuçlarına göre yırtılma deneyinde kullanılan deney parametrelerinden ağırlık, yoğunluk, yorma, yoğunluk ve yorma, yoğunluk ve yorma sayılarının etkileşimlerinin yırtılma direncine etkisi % 95 güven aralığında önemli, ancak; ağırlık-yoğunluk ve ağırlık-yoğunluk-yorma sayısının karşılıklı etkileşimlerinin etkisinin ise anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Farklılıkların kendi içindeki derecesini belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Yırtılma mukavemetine ait Duncan testi sonuçları.

Deney değişkeni		Ortalama Değer (N)	HG
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	32	15,32	A
	14	15,80	B
	17	16,06	BC
	28	16,32	C
	32	16,43	C
Ağırlık (kg)	120	15,71	A
	90	15,87	AB
	70	16,15	B
	50	16,21	B
	0	16,28	B

HG: Homojenlik Grubu

Yapılan Duncan sonuçlarına göre örneklerin yırtılma direnci bakımından örneklerin yorulmamış halleri, 50 kg ve 70 kg değerindeki ağırlıklar ile 7000 defa yorma arasındaki farkın % 95 güven aralığında anlamlı olmadığı için aynı homojenlik grubunda gösterilmiştir. Yoğunluk değişkenlerinin ise yırtılma direncine etkisinin % 95 önem düzeyinde farklılık gösteren değişkenler farklı homojenlik gruplarında gösterilmiştir.

#### 4.4. ÇEKME MUKAVEMETİ

Deney örneklerinin belirlenen çekme mukavemetine ait ortalama ( $X_{ort}$ ) ve standart sapma (Std) değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Deney örneklerinin kopma direncine ait değerler

Deney koşulları			Çekme mukavemeti (N/mm <sup>2</sup> )	
Sünger yoğunluğu (kg/m <sup>3</sup> )	Yorma ağırlığı (kg)	Yorma sayısı (defa)	Ortalama	Std. Sapma
14	0	0	0,08	0,004
	50	7000	0,08	0,008
	70		0,08	0,01
	90		0,08	0,007
	120		0,08	0,009
17	0	0	0,1	0,01
	50	7000	0,1	0,012
	70		0,1	0,013
	90		0,1	0,01
	120		0,11	0,015
22	0	0	0,12	0,015
	50	7000	0,11	0,009
	70		0,11	0,015
	90		0,12	0,012
	120		0,1	0,011
28	0	0	0,13	0,008
	50	7000	0,13	0,015
	70		0,12	0,01
	90		0,11	0,009
	120		0,1	0,018
32	0	0	0,13	0,034
	50	7000	0,12	0,021
	70		0,11	0,013
	90		0,12	0,015
	120		0,11	0,015

Deney örneklerinin çekme mukavemeti değerlerinin 0,08 N/mm<sup>2</sup>- 0,13 N/mm<sup>2</sup> arasında değiştiği tespit edilmiştir. Örneklerin çekme mukavemetine deney koşullarının (ağırlık, yoğunluk ve yorma sayısı) etkisini belirlemek için yapılan çoklu varyans analizine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Çekme direnci değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Hesap	P-Değeri (p<0,05)
A	0,09	4,00	0,02	95,32	0,00
B	0,00	3,00	0,00	1,25	0,29
C	0,01	1,00	0,01	24,38	0,00
A*B	0,00	12,00	0,00	1,02	0,43
A*C	0,01	4,00	0,00	7,60	0,00
B*C	0,00	3,00	0,00	1,25	0,29
A*B*C	0,00	12,00	0,00	1,02	0,43
Hata	0,07	280,00	0,00		
Total	3,91	320,00			

A: Yoğunluk (14-17-22-28-32 kg/m<sup>3</sup>)  
B: Ağırlık (50-70-90-120 kg)  
C: Yorma (0-7000 defa)

Varyans analizi sonuçlarına göre, yoğunluk, yorma sayısı ve yoğunluk-yorma sayısının karşılıklı etkileşimlerinin çekme mukavemetine etkisi % 95 güven aralığında önemli olduğu bulunmuştur. Bulunan farklılıkların gruplar arasında önem derecesini belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Çekme mukavemetine ait Duncan testi sonuçları

Deney koşulları		Ortalama Değer (N/mm <sup>2</sup> )	HG
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	14	0,079	A
	17	0,100	B
	22	0,115	C
	28	0,121	CD
	32	0,125	D
Ağırlık (kg)	120	0,105	A
	90	0,108	A
	70	0,109	A
	50	0,110	A
	0	0,112	A

HG: Homojenlik Grubu

Duncan testi sonucuna göre en yüksek çekme direnç değeri ile 0,125 N/mm<sup>2</sup> yoğunluğun en yüksek olduğu (32 kg/m<sup>3</sup>) deney örneklerinde, en düşük çekme mukavemetinin ise 0,079 N/mm<sup>2</sup> yoğunluğun en düşük olduğu (14 kg/m<sup>3</sup>) deney örneklerinde bulunmuştur.

#### 4.5. KALICI DEFORMASYON

Deney örneklerinin kalıcı deformasyon yüzdelere ait ortalama ( $X_{ort}$ ), standart sapma (Std) değerleri Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Kalıcı deformasyon değerleri.

Deney Koşulları			Kalıcı deformasyon (%)	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	Ağırlık (kg)	Yorma sayısı (defa)	Ortalama Değer	Std. Sapma
14	0	0	9,92	0,578
	50	7000	7,82	0,248
	70		6,56	0,891
	90		7,55	0,974
	120		7,59	0,907
17	0	0	10,2	0,368
	50	7000	7,16	0,957
	70		7,25	1,036
	90		9,33	1,257
	120		8,67	1,374
22	0	0	10,35	2,929
	50	7000	7,4	0,902
	70		9,8	0,947
	90		8,01	1,32
	120		8,54	1
28	0	0	9,53	1,284
	50	7000	4,77	1,762
	70		6,02	1,237
	90		9,43	2,021
	120		6,2	2,96
32	0	0	3,65	1,626
	50	7000	1,36	0,422
	70		1,55	0,708
	90		1,57	0,415
	120		3,11	2,114



Deney örneklerinde belirlenen kalıcı deformasyon değerleri % 1,36 ile % 10,35 arasında değişmektedir. En fazla kalıcı deformasyon % 10,35 ile 22 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğa sahip süngerlerden hazırlanan deney örneklerinde belirlenirken, en az ise % 1,36 ile 32 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğunun 50 kg ile 7000 kez yorulmuş deney örneklerinde belirlenmiştir. Yoğunluk farkı, yormada kullanılan ağırlık değerleri ve yorma tekrarının kalıcı deformasyon (%) üzerine etkisini belirlemek için yapılan çoklu varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Genel olarak deney örneklerinde kalıcı deformasyon değerleri yoğunlukların artması ile bir miktar artıyor, ancak yoğunluk 22 kg/m<sup>3</sup>’den sonra tekrar düştüğü belirlenmiştir. Bunda süngerlerin sahip olduğu elastiklik özelliğinin etkisi olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.14. Kalıcı deformasyon ile ilgili varyans analizi sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Hesap	P-Değeri (p<0,05)
A	1209,76	4,00	302,44	136,37	0,00
B	15,84	3,00	5,28	2,38	0,07
C	252,32	1,00	252,32	113,77	0,00
A*B	37,50	12,00	3,12	1,41	0,17
A*C	9,21	4,00	2,30	1,04	0,39
B*C	15,84	3,00	5,28	2,38	0,07
A*B*C	37,50	12,00	3,12	1,41	0,17
Error	354,85	160,00	2,22		
Total	13508,62	200,00			

A: Yoğunluk (14-17-22-28-32 kg/m<sup>3</sup>)  
B: Ağırlık (50-70-90-120 kg)  
C: Yorma (0-7000 defa)

Çoklu varyans analizi sonuçlarına göre, yoğunluk ve uygulanan yorma tekrarının kalıcı deformasyon değerine etkisi % 95 güven aralığında anlamlı ancak, ağırlık ve faktörlerin karşılıklı etkileşimlerinin kalıcı deformasyon değeri üzerine etkisinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda farklılıkların parametreler arasındaki önem derecesini belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kalıcı deformasyona ait Duncan testi sonuçları.

Deney değişkeni		Ortalama Değer (%)	HG
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	32	2,77	A
	28	8,07	B
	14	8,65	BC
	17	9,15	CD
	22	9,39	D
Ağırlık (kg)	50	7,22	A
	70	7,48	B
	90	7,78	AB
	120	7,95	C

HG: Homojenlik Grubu

Duncan testi sonucuna göre yoğunluk ve yormada kullanılan ağırlık değişimlerinin kalıcı deformasyon üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Farklı yoğunluklar ve farklı ağırlıklar arasında bulunan farklılık farklı homojenlik gruplarında gösterilmiştir. Duncan testi sonucuna göre yoğunluk dikkate alındığında kalıcı deformasyon en fazla 22 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğunda % 9,39, ağırlık dikkate alındığında ise % 7,95 ile 90 kg ağırlıkta tespit edilmiştir.

#### 4.6. SERTLİK DEĞERİ

Yorulmamış deney örneklerinde belirlenen sertlik değerlerine ait ortalama (X<sub>ort</sub>) ve standart sapma (Std) değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Sertlik değerleri

Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	Ortalama Değer (N)	Std. Sap.
14	341,3	43,966
17	756,8	100,939
22	867,9	13,311
28	966,9	34,629
32	1165,0	190,811

Çizelge 4.16’da görüldüğü gibi en yüksek sertlik değeri 1165 N ile 32 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğa sahip süngerlerden hazırlanan deney örneklerinde tespit edilmiştir. En az sertlik değerinin ise 341,3 N ile yoğunluğu en az olan (14 kg/m<sup>3</sup>) süngerlerde belirlenmiştir.

Yoğunluk farkının, sertlik değeri üzerine etkisini belirlemek için yapılan basit varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Sertlik değerine ait varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Hesap	P-Değeri (p<0,05)
Yoğunluk	1128140,63	4,00	282035,16	28,26	0,00
Hata	99814,06	10,00	9981,41		
Toplam	11303346,68	15,00			

Basit varyans analizi sonuçlarına göre sünger yoğunluğunun sertlik değerlerine etkisi % 95 önem düzeyinde istatistikî olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Farklılıkların gruplar arasında önem derecesini belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Yorulma işlemine maruz kalmayan örneklerin sertlik değerine ait Duncan testi sonuçları.

Deney Değişkeni		Ortalama Değer (N)	HG
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	14	341,3	A
	17	756,8	B
	22	867,9	BC
	28	966,9	C
	32	1165,0	D

HG: Homojenlik Grubu

#### 4.7. SABİT YÜK ALTINDA YORULMA ÖZELLİĞİ VE SERTLİK

Farklı yoğunluk değerlerine (14-17-2-28-32 kg/m<sup>3</sup>) sahip süngerlerin, farklı ağırlıklarda (50-70-90-120 kg) ve 7000 defa yorulması sonucu belirlenen sertlik değerleri ile ilgili ortalama (X<sub>ort</sub>) ve standart sapma (Std) değerleri Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Örneklerin sertlik değerine ilişkin sonuçları

Deney koşulları			Sertlik değeri	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	Ağırlık (kg)	Yorma (defa)	Ort. Değer (N)	Std. Sapma
14	0	0	341,31	31,097
	50	7000	337,1	3,576
	70		330,91	3,639
	90		330,3	7,856
	120		255,83	4,191
17	0	0	756,76	71,41
	50	7000	640,01	1,815
	70		469,84	11,862
	90		460,53	1,078
	120		455,11	15,14
22	0	0	867,88	9,424
	50	7000	567,59	4,031
	70		569,52	1,857
	90		558,87	2,064
	120		409,17	1,484
28	0	0	966,87	24,598
	50	7000	718,21	1,317
	70		761,21	1,898
	90		753,66	17,872
	120		655,85	4,215
32	0	0	1165,02	134,952
	50	7000	937,47	24,475
	70		956,34	12,453
	90		935,91	12,662
	120		804,49	10,29

Çizelge 4.19’da görüldüğü gibi en yüksek sertlik değeri 1165,02 N ile 32 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğa sahip ve yorulma işlemine maruz bırakılmayan süngerlerden hazırlanan deney örneklerinde bulunmuştur. En az sertlik değerinin ise 255,83 N ile yoğunluğu en az olan (14 kg/m<sup>3</sup>) ve 120 kg ağırlıkla 7000 defa yorulma işlemine maruz bırakılan deney örneklerinde tespit edilmiştir. Yoğunluk, ağırlık ve uygulanan yorma tekrarının deney örneklerinin sertlik değerleri üzerine etkisini belirlemek için yapılan çoklu varyans analizi sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Sertlik değeri ile ilgili varyans analizi sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Hesap	P-Değeri (p<0,05)
Etkileşim	100106199,65	1,00	100106199,65	39350,87	0,00
A	11101854,98	4,00	2775463,75	1091,01	0,00
B	111654,08	3,00	37218,03	14,63	0,00
C	2512676,07	1,00	2512676,07	987,71	0,00
A * B	59273,68	12,00	4939,47	1,94	0,03
A * C	545090,41	4,00	136272,60	53,57	0,00
B * C	111654,08	3,00	37218,03	14,63	0,00
A * B * C	59273,68	12,00	4939,47	1,94	0,03
Hata	407030,21	160,00	2543,94		
Total	115014706,85	200,00			
A: Yoğunluk (14-17-22-28-32 kg/m <sup>3</sup> ) B: Ağırlık (50-70-90-120 kg) C: Yorma (0-7000 defa)					

Çoklu varyans analizi sonuçlarına göre, sünger yoğunluğunun, yorma kullanılan ağırlık değişiminin ve yorma tekerrürünün ve bunların hepsinin karşılıklı etkileşimlerinin deney örneklerinin sertlik değerine etkisinin % 95 güven aralığında önemli olduğu bulunmuştur. Bulunan farklılıkların gruplar arasındaki önem derecesini belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Sertlik değerine ait Duncan testi sonuçları.

Deney değişkeni		Ort. Değer (N)	HG
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	14	327,42	A
	17	631,57	B
	22	697,08	C
	28	844,55	D
	32	1036,79	E
Ağırlık (kg)	120	667,83	A
	90	713,71	B
	70	718,57	B
	50	729,82	B

HG: Homojenlik Grubu

Duncan testi sonucuna göre yoğunluk ve yormada kullanılan ağırlık değişimlerinin kalıcı deformasyon üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Yoğunluk ve ağırlıklar arasında önemli farklılık bulunan gruplar farklı homojenlik gruplarında gösterilmiştir.

Duncan testi sonuçlarına göre yormada kullanılan ağırlıklardan 50-70-90 kg ağırlıkta olanların yormada sertlik değerlerine aynı etkiyi yaptığı söylenebilir.

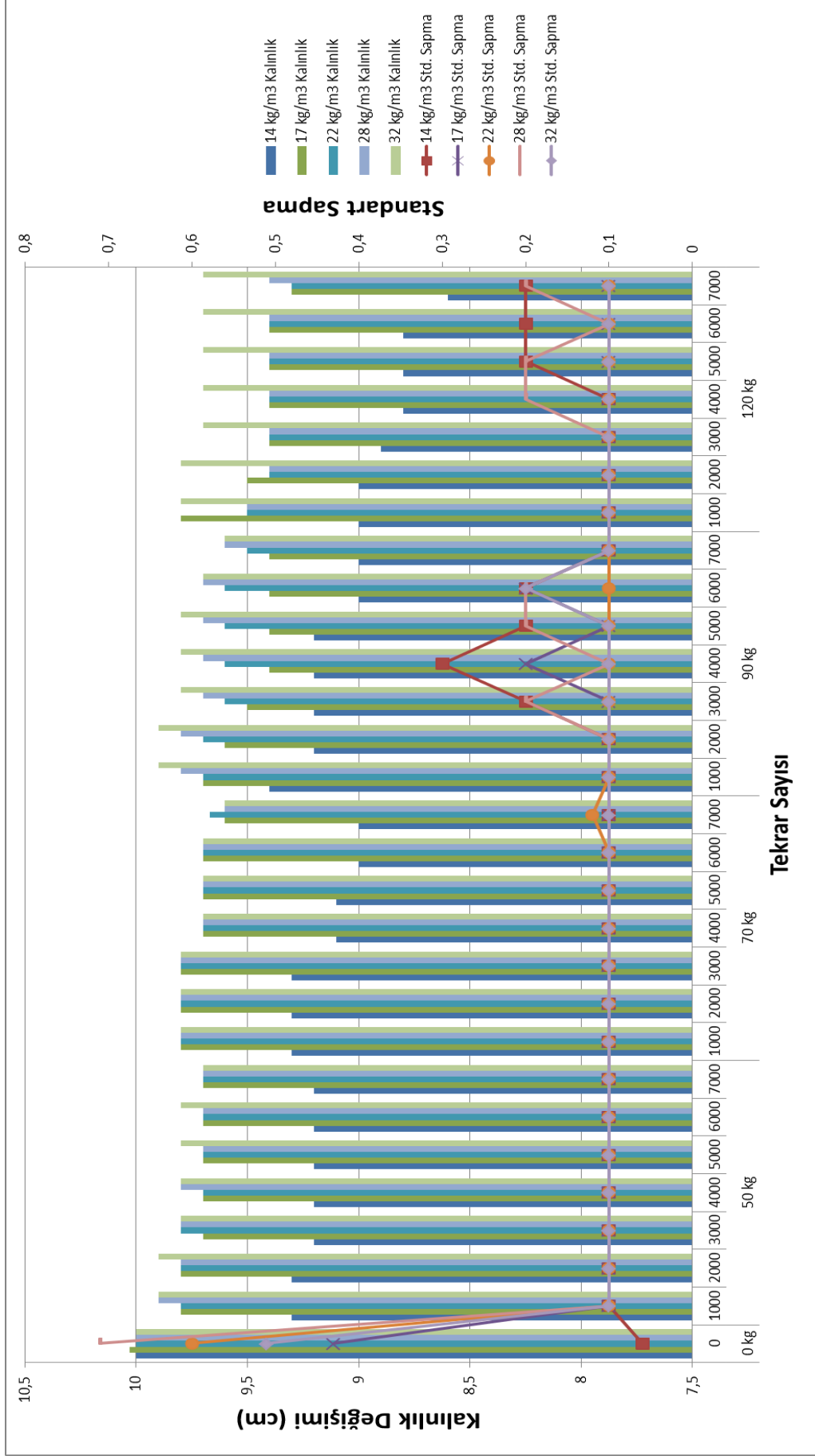
## BÖLÜM 5

### SONUÇ

Günlük hayatımızda yaşanan mekânların donatılması ve daha güzel görünmesini sağlayan mobilya iskeletleri çeşitli gereçler ile daha rahat kullanım sunması için kaplanmaktadır ki bu işleme döşeme denir. Döşemecilikte birçok malzeme kullanılmakta olup en yaygın olarak kullanılanlardan biride poliüretan kaynaklı süngerlerdir. Piyasada pek çok kalınlık ve yoğunlukta bulunan süngerler koltuk, kanepeler, yataklar, bazalar, sandalyeler vb. gibi mobilya elemanlarının imalatında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Süngerlerin kullanım ömrü ve performansında en önemli etkenler süngerin yoğunluk değeri, kullanım yerinde maruz kalacağı yük miktarı, süresi ya da yükün tekerrür miktarına bağlı olarak değişmektedir. Süngerin yoğunluğu kullanım ömrünü belirleyen en önemli niteliklerden olup, bu değer ne kadar yüksek ise kullanım ömrü ve dayanımı o oranda artacaktır [39]. Çalışmada kullanılan süngerlerin yoğunluklarının artması kalıcı deformasyon ve sertlik değerlerinin önemli oranda iyileştiği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan ağırlıklara karşı yoğunluğu daha yüksek olan sünger daha fazla direnç göstermiştir.

Mobilyalar kullanım yerlerinde değişik miktarda yük ve kuvvetlerin etkisi altında kalmaktadır. Bu kuvvet ve özellikle de kullanım yükleri mobilyalarda döşeme amaçlı kullanılan süngerlerin kalınlıklarında azaltıcı yönde etki yapmaktadır. Etki eden yük miktarı ve etkileme süresi arttıkça sünger kalınlıkları da azalmaktadır. Sünger kalınlıklarında meydana gelen düşüş ile döşeme üst kumaşında sarkmalar meydana gelmektedir. Şekil 5.1’de sünger yoğunluğu, yorma da kullanılan ağırlık ve yorma tekerrürüne bağlı olarak sünger kalınlıklarında meydana gelen değişim gösterilmiştir.

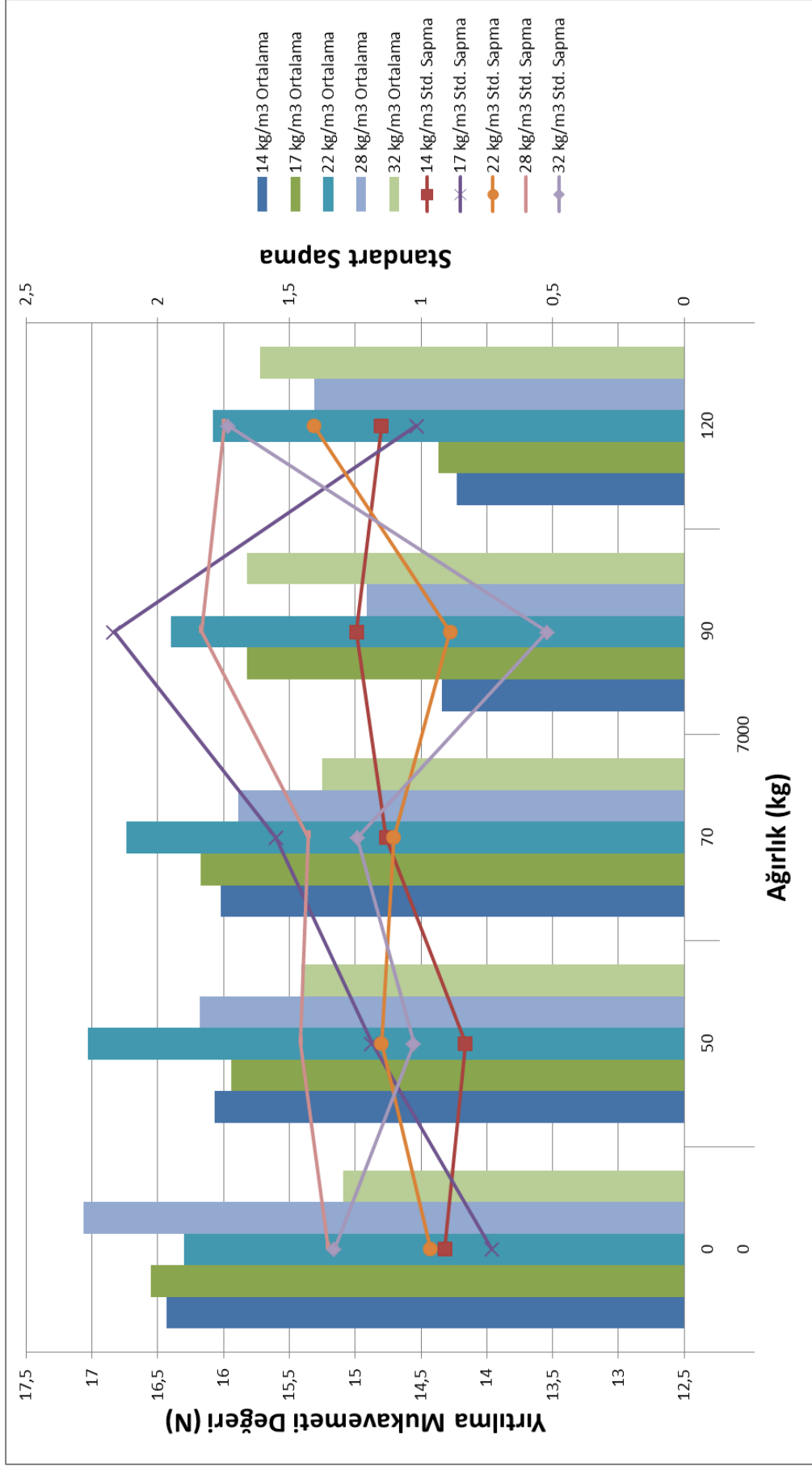


Şekil 5.1. Sünger kalınlıklarında meydana gelen değişim



Çalışmada deney örneklerinin hazırlanmasında kullanılan süngerlerin ilk kalınlıkları 10 cm dir. Değişik yoğunluklara sahip deney örneklerinin değişik ağırlıklar da değişik sayılarda yorma işlemine tabi tutulduklarında kalınlık kaybı en fazla, % 14 lük bir kalınlık kaybıyla yoğunluğu en düşük ( $14 \text{ kg/m}^3$ ) ve aynı zamanda en fazla ağırlığa (120 kg) maruz kalan deney örneklerinde görülmüştür. 90 kg ağırlığa maruz kalan deney örnekleri değerlerine dikkate alındığında da yine durum söz konusu olup en fazla kayıp % 10'la yine en düşük yoğunlukta ( $14 \text{ kg/m}^3$ ) gerçekleşirken, en az kayıp ise % 4 ile daha yüksek yoğunluğa sahip deney örneklerinde belirlenmiştir.

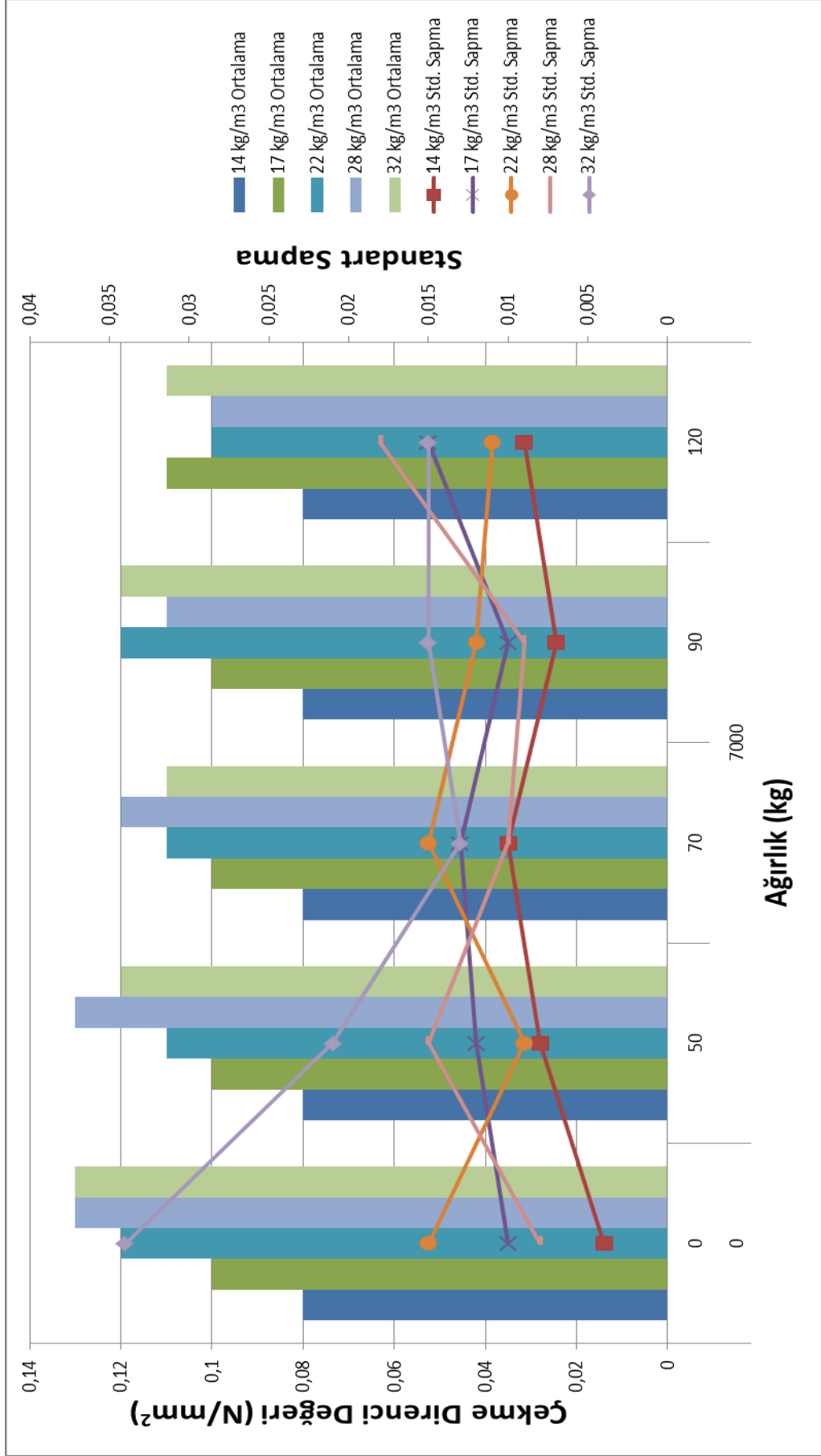
Poliüretan kaynaklı süngerlerden yapılan mobilya döşemelerinde süngerlerin sahip olması istenilen en önemli mekanik özelliklerinden biride yırtılma direncidir. Döşeme uygulamalarında süngerlerin taşınması ve döşeme iskeletine tutturulması gibi özelliklerde zımba ile sabitleme işlemlerinde yırtılma direnci oldukça önemlidir. Yırtılma direnci artan yoğunluk değeri ile bir miktar artma eğilimi gösterse de daha sonra tekrar düşmektedir. Süngerlere uygulanan yük miktarının ve uygulanan yorma sayılarının arttırılması ile yırtılma direnci olumsuz yönde etkilenmektedir. Ancak yorma işlemine tabi tutulmamış ve 50 kg ile 70 kg ağırlıklarda 7000 defa yorma işlemine tabi tutulmuş deney örneklerinin yırtılma direnci değerlerinin istatistikî olarak aynı değerlerde olduğu söylenebilir. Şekil 5.2'de sünger yoğunluğu, yorma da kullanılan ağırlık ve yorma tekerrürüne bağlı olarak deney örneklerinin yırtılma direnlerinde meydana gelen değişim gösterilmiştir.



Şekil 5.2. Yırtılma direncinde meydana gelen değişim

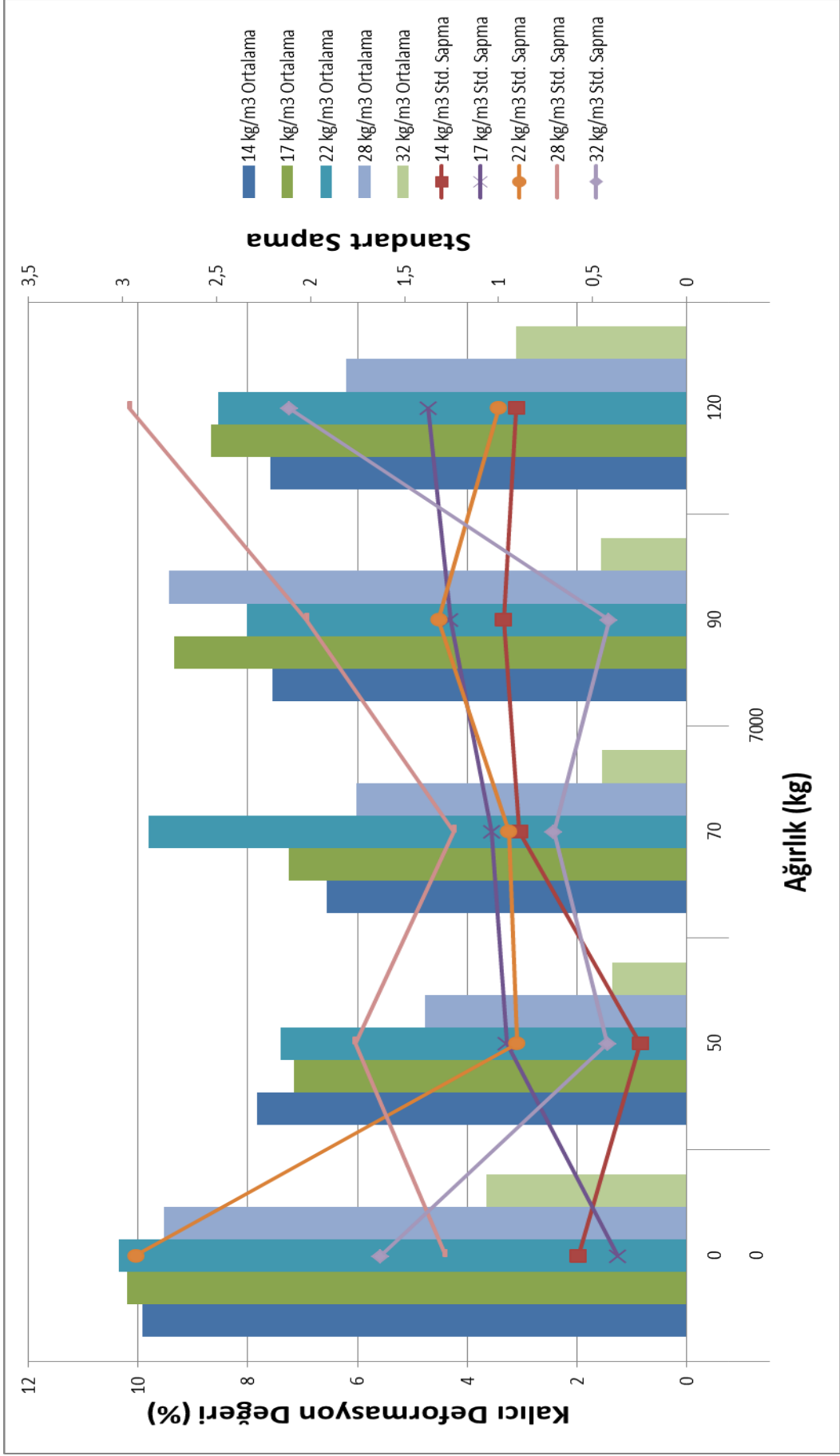
Deney örneklerinde en yüksek yırtılma direnci yoğunluğu  $28 \text{ kg/m}^3$  olan ve yorulmaya maruz kalmamış deney örneklerinde  $17,06 \text{ N}$  olarak görülmüştür. En düşük yırtılma direncinin ise yoğunluğu  $14 \text{ kg/m}^3$  olan ve  $120 \text{ kg}$  ağırlığında  $7000$  kez yorma işleminin uygulandığı deney örneklerinde  $14,23 \text{ N}$  olarak belirlenmiştir.

Deney örneklerinin çekme mukavemeti değerlerinin  $0,08 \text{ N/mm}^2$  ile  $0,13 \text{ N/mm}^2$  arasında değiştiği tespit edilmiştir. Örneklerin sabit yük altında yorulmasında kullanılan ağırlık değerleri değişimin yırtılma direncine etkisi istatistikî anlamlı önemli bir etki yapmadığı belirlenmiştir. Ayrıca sünger yoğunluklarının artması ile örneklerin çekme direnci değerlerinde dikkate değer derecede farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir.  $14 \text{ kg/m}^3$  yoğunluğa sahip deney örneklerinin ortalama yırtılma direnci değeri  $0,079 \text{ N/mm}^2$  iken, yoğunluğu  $32 \text{ kg/m}^3$  olan deney örneklerinde yırtılma direnci değerinin %  $58,2$ 'lik bir artışla  $0,125 \text{ N/mm}^2$  olduğu belirlenmiştir. Şekil 5.3'de sünger yoğunluğu, yorma da kullanılan ağırlık ve yorma tekerrürüne bağlı olarak deney örneklerinin çekme direncinde meydana gelen değişim gösterilmiştir.



Şekil 5.3. Çekme direncinde meydana gelen değişim

Kalıcı deformasyon, süngerlerin kullanım yerinde maruz kaldıkları yük miktarlarına bağı olarak kalınlıklarında meydana gelen kayıpların yüzde (%) olarak ifadesidir. Döşemede kullanılan süngerlere kullanım yerinde etki eden yük ve etkime miktarı artıkça meydana gelecek deformasyon miktarı da artacaktır. Oluşacak deformasyon ile süngerin kullanım ömrü azalacak, yüz kumaşında özellikle dikiş yerleri ve köşelerde oluşacak sarkmalar sonucu hoş olmayan görüntü ortaya çıkacaktır. Şekil 5.4'de sünger yoğunluğu, yorma da kullanılan ağırlığa bağı olarak örneklerin 7000 defa yorma işleminin tabi tutulduktan sonra deney örneklerinde meydana gelen kalıcı deformasyon değerleri gösterilmiştir.

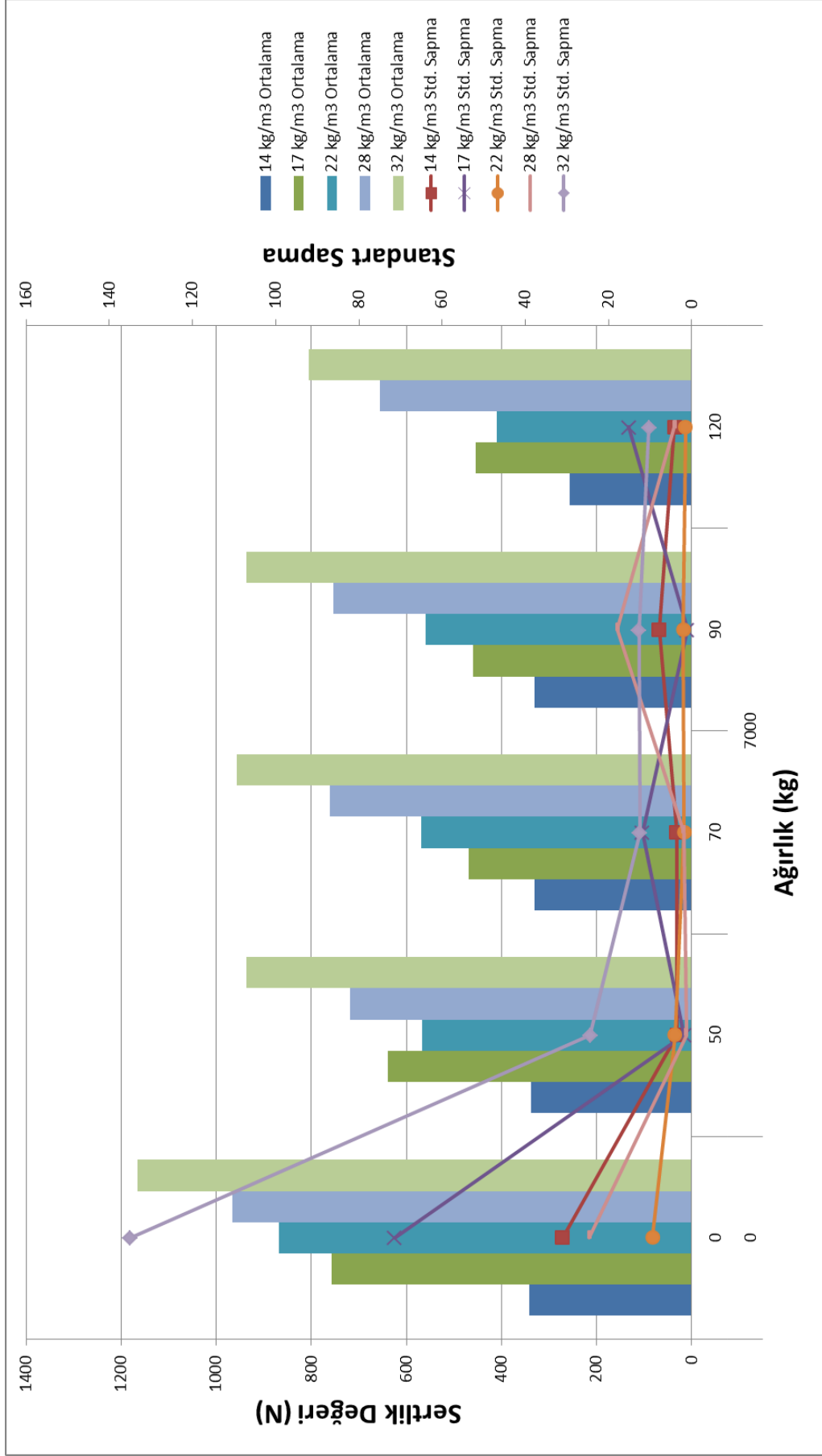


Şekil 5.4. Kalıcı deformasyon değerleri

Çalışmada kullanılan deney örneklerinde belirlenen kalıcı deformasyon miktarı en az  $32 \text{ kg/m}^3$  yoğunluğa sahip süngerlerde, en fazla ise  $22 \text{ kg/m}^3$  yoğunluğa sahip süngerlerden elde edilen örneklerden belirlenmiştir.

Kalıcı deformasyon aynı yoğunluğa sahip yorulmuş örneklerinde yorulmayan örneklerine göre daha düşük değerler göstermektedir. Bunun sebebi yorma işlemi ile kalınlık değerlerinde meydana gelen düşüş söylenebilir. Farklı yoğunlukta 7000 kez yorulan örnekler incelendiğinde ise  $17-22 \text{ kg/m}^3$  yoğunluğunda kalıcı deformasyon artarken  $28-32 \text{ kg/m}^3$  yoğunluklarında kalıcı deformasyon değeri daha küçüktür ki bu da yoğunluk değerinin belirli bir sınırdan sonra kalıcı deformasyon üzerinde olumlu etki yaptığı görülmüştür. Bunda süngerlerin sahip olduğu elastiklik özelliğinin etkili olduğu düşünülmektedir. Kalıcı deformasyona en az uğrayan örnek, yoğunluğu en fazla olan süngerde gerçekleşmiştir. Ayrıca kalıcı deformasyona en az uğrayan örneklerden biri de yoğunluğu en düşük olan örnek grubu olup bunda da sünger içerisinde bulunan hava boşluğunun fazla olmasından kaynaklanabilir.

Mobilya endüstrisinde döşeme malzemesi olarak kullanılacak süngerlerde aranması gereken en önemli özellik hiç şüphesiz malzemenin sertlik değeridir. Sertlik değeri malzemenin kullanım ömrü üzerine direkt etki yapmaktadır. Malzemenin sertlik değeri ise malzemenin sahip olduğu yoğunluk değeri ile doğru orantılıdır . Malzeme yoğunluğu ne kadar fazla ise sertlik değeri o oranda fazla olacak ve kullanım yüklerinde o oranda dış etkilere daha fazla karşı koyabilecektir. Süngerlerin belirli yükler altında yorulması sonucunda sertlik değerlerinde kayıplar olmaktadır. Süngere etki eden yük miktarı ne kadar fazla ise sertlik değerlerinde meydana gelen değişimde o oranda fazla olacaktır. Şekil 5.5’de sünger yoğunluğu ve yorma da kullanılan ağırlığa bağlı olarak deney örneklerinin sertlik değerlerinde meydana gelen değişim gösterilmiştir.



Şekil 5.5. Sertlik değerlerinde meydana gelen değişim.



Poliüretan menşeli süngerler ülkemizde mobilya sanayinde koltuk, kanepeler, yataklar, baza, sandalye gibi mobilya elemanlarının üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Mobilyaların nihai kullanım yerlerinde maruz kalacakları yük ve kuvvetlere karşı direnç sağlayabilmesi için kullanım yerine uygun özellikte olması gerekmektedir.

Çalışma amaçlı kullanılan mobilyalarda ne sertlik nede rahatlık aranırken, dinlenme amaçlı kullanılan mobilyalarda ise daha çok konfor ön planda tutulmaktadır. Yine aynı şekilde bekleme salonlarında kullanılacak mobilyaların çok fazla aşınma ve yırtılma gibi olumsuz etkilere maruz kalacağı unutulmamalıdır. Bu sebeple mobilyaların kullanım alanı dikkate alınarak süngerlerin mekanik ve fiziksel özelliklerine ve müşteri isteğine göre uygulama yapılmalıdır.

Kullanım yerinde 90 kg ve daha fazla yüklemeye maruz kalacak mobilya döşemeleri için  $28 \text{ kg/m}^3$  ve üzeri yoğunluğa sahip süngerlerin kullanılması döşeme performansı için daha doğru olacaktır.

Kullanım yüklerinin süngerlerin 10-15 yıl gibi uzun soluklu kullanım performanslarının belirlenmesi için 50.000-100.000-150.000 defa yada daha fazla yorma işleminin yapılması ayrı bir çalışma konusu olarak araştırılabilir.

## KAYNAKLAR

1. İltter, R., N., “Mobilya döşemeciliği”, *Milli Eğitim Basımevi*, İstanbul, 11-214 (1990)
2. MEGEP, “Ahşap teknolojisi, mobilya döşeme imalatı yaysız döşeme modülü”, *Milli Eğitim Bakanlığı*, Ankara, 9-29 (2007).
3. İnternet: Resmi Gazete “Modern Dolgu Gereçleri” <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/09/20110927-6-3.doc>, (2011)
4. İnternet: Suptek Yağ Keçeleri “Suni Kauçuk” [http://www.suptex.com.tr/index.php?page=kaucuk\\_hakkinda&lang=](http://www.suptex.com.tr/index.php?page=kaucuk_hakkinda&lang=), (2012)
5. İnternet: Simi-Teks Tekstil “Lastik Kolan” <http://www.simiteks.com/tr.html>, (2012)
6. İnternet: Kayaoğlu Yay “Helozoni Yay” <http://www.kayaoglu.com.tr/urunler.asp?idsine=38>, (2012)
7. İnternet: Yaysan Zikzak ve Ezme Yay “Zikzak Yay” <http://www.zigzagyay.com/urunler.htm#4>, (2012)
8. İnternet: Teknik Yay “Spiral Yay” <http://www.teknikyay.com.tr/>, (2012)
9. İnternet: Karahan Tekstil “Döşeme Yüz Kaplama Maddeleri” <http://www.karahantekstil.com/genel/kumas-nasil-olusur.html>, (2012)
10. İnternet: Hasel Mefruşat “Döşeme Yüz Kaplama Maddeleri” [http://www.haselperde.com/dosemelik\\_kumaslar.asp](http://www.haselperde.com/dosemelik_kumaslar.asp), (2012)
11. İnternet: YKM Giyim ve İhtiyaç Maddesi “Döşeme Yüz Kaplama Maddeleri” <http://www.ykmden.com/ContentView.aspx?langId=1&contentId=23>, (2011)
12. İnternet: Oyalido Mobilya ve Dekorasyon “Doğal Deri” <http://www.oyalido.com/images/urunler/Koltuk/Yerli/Kartela/DogalDeri/109.jpg>, (2012)
13. İnternet: Vardar Döşeme, Sünger Kaplama “Çeşitli İğneler” [http://www.vardar.com.tr/igne\\_cesitleri.htm](http://www.vardar.com.tr/igne_cesitleri.htm), (2012)
14. İnternet: Şeritçioğlu İplik “Döşeme Sabitleme Profili” [http://seritcioglu.com/katalog\\_2/H\\_1\\_mobilya\\_27.htm](http://seritcioglu.com/katalog_2/H_1_mobilya_27.htm), (2012)

15. İnternet: Şeritçioğlu İplik “Etek Kenar Profili” [http://www.seritcioglu.com/DesktopDefault.aspx?mid=667&tabid=522&f=PortalStore\\_CatalogItemDetails\\_yesil.ascx&CatalogItemID=1438](http://www.seritcioglu.com/DesktopDefault.aspx?mid=667&tabid=522&f=PortalStore_CatalogItemDetails_yesil.ascx&CatalogItemID=1438), (2012)
16. İnternet: Şeritçioğlu İplik “Dikme Kenarlı Tutturma Şeridi” [http://www.seritcioglu.com/DesktopDefault.aspx?mid=667&tabid=522&f=PortalStore\\_CatalogItemDetails.ascx&CatalogItemID=1411#](http://www.seritcioglu.com/DesktopDefault.aspx?mid=667&tabid=522&f=PortalStore_CatalogItemDetails.ascx&CatalogItemID=1411#), (2012)
17. İnternet: Şeritçioğlu İplik “Şerit Klips” [http://seritcioglu.com/katalog\\_2/H\\_1\\_mobilya\\_30.htm](http://seritcioglu.com/katalog_2/H_1_mobilya_30.htm), (2012)
18. İnternet: Şeritçioğlu İplik “Şerit Klips” [http://www.seritcioglu.com/DesktopDefault.aspx?mid=667&tabid=522&f=PortalStore\\_CatalogItemDetails.ascx&CatalogItemID=1959#](http://www.seritcioglu.com/DesktopDefault.aspx?mid=667&tabid=522&f=PortalStore_CatalogItemDetails.ascx&CatalogItemID=1959#), (2012)
19. İnternet: Adera Makine Otomasyon Mühendislik “Kapitone Tekniği” <http://www.adera.com.tr/bilgi.phtml>, (2012)
20. İnternet: Murat Koltuk Döşeme “Kapitone Tekniği” <http://www.muratkoltukdoseme.com/kapitonekoltuk.htm>, (2012)
21. Eckelman, C., A. and Zhang, J., L., “Uses of the general services administration performance test method for upholstered furniture in the engineering of upholstered furniture frames”, *Holz als Roh-und Werkstoff*, 53 (4): 261–267 (1995).
22. Eckelman, C., A. and Erdil, Y., Z., “General services administration upholstered furniture test method, FNAE 80–214, a description of the method with drawings”, Purdue University, Department of Forestry and Natural Resources, *Extension Publication Fnr*, USA, Indiana, FNAE, 80-214 (2001).
23. Eckelman, C., A., “Performance testing of furniture. part II. a multipurpose universal structural performance test method”, *Forest Product Journal*, 38 (4): 13–18 (1988).
24. Eckelman, C., A., “Performance testing of side chair”, *Holz als Roh-und Werkstoff*, 57 (4): 227–234 (1999).
25. Eckelman, C., A. and Erdil, Y., Z., “Performance test method for intensive use chairs, FNEW 83–269, a description of the method with drawings”, *Purdue University*, USA, Indiana, FNEW 83–269 (2000).
26. Winandy, J., E., “The feasibility of using hardwood press, lam as an upholstered furniture framing material”, Master of Science, *Purdue University Graduate School*, West Lafayette, USA, Indiana, 45-50 (1978).

27. Kasal, A., “Masif ve kompozit ağaç malzemelerden üretilmiş çerçeve konstrüksiyonlu koltukların performansları”, Doktora Tezi, *G.Ü. Fen Bil. Ens.* Ankara, 1-4 (2004).
28. Altınok, M., Söğütü, C. ve Döngel, N., “Ankara mobilyacılar sitesinde üretilen mobilyaların kalite ve performanslarının belirlenmesi”, *Politeknik Dergisi*, 10 (2): 191-196 (2007).
29. Lin, Shih-Chao. and Eckelman, C., “Rigidty of furniture cases with various joint constrution”, *Forest Product Journal*, 37 (1): 23-27 (1987).
30. Eckelman, C., S. and Munz., “Rational desing of cases with front frames and semi-rigid joints”, *Forest Product Journal*, 37 (3): 25-31 (1987).
31. Eckelman, C., A., Lin, F. C. and Zhang, J., “A technique for structural modeling of front rails for sofas”, *Holz als Roh-und Werkstoff*, 60 (1): 60-65 (2002).
32. Wang, X., Salenikovicw, A. and Mohammad, M., “Moment capacity of oriented strandboard gusset-plate joints for upholstered furniture. Part 1: Static load”, *Forest Product Journal*, 57 (7-8): 39-45 (2007).
33. Zhang, J., L., Chen, B., Z. and Daniewicz, S., R., “Fatigue performance of wood-based composites as upholstered furniture frame stock”, *Forest Product Journal*, 55 (6): 53-59 (2005).
34. TS EN ISO 845, “Gözenekli plastikler ve kauçuklar - Görünür (yığın) yoğunluğunun tayini”, *T.S.E.*, Ankara (2010).
35. TS EN ISO 8067, “Esnek gözenekli polimerik malzemeler - Yırılma mukavemetinin tayini”, *T.S.E.*, Ankara (2010)
36. TS EN ISO 1798, “Polimerik malzemeler - Esnek - Gözenekli - Çekme mukavemeti ve kopma anındaki uzamanın tayini”, *T.S.E.*, Ankara (2009).
37. TS EN ISO 1856, “Esnek, gözenekli, polimerik malzemeler - Basınç altında ezilme oranının Tayini”, *T.S.E.*, Ankara (2009)
38. TS EN ISO 3386-1, “Gözenekli, esnek, polimerik maddeler - Basınç altında gerilme/ şekil değiştirme özelliklerinin tayini Bölüm 1, Düşük yoğunluklu maddeler”, *T.S.E.*, Ankara (2010) .
39. İnternet: Birlik Sünger “Sünger Yoğunluk” [http://www.birliksunger.com/kalite\\_5.asp](http://www.birliksunger.com/kalite_5.asp), (2012)

## **ÖZGEÇMİŞ**

Ayşe GÖK 1984 yılında Osmaniye’de doğdu; ilk ve orta öğrenimini aynı şehirde tamamladı. Osmaniye Anadolu İmam Hatip Lisesi’nden mezun olduktan sonra 2004 yılında Karabük Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Öğretmenliği Bölümü’nde öğrenimine başlayıp 2008 yılında “iyi” derece ile mezun oldu. 2009 yılında Karabük Üniversitesi Mobilya ve Dekorasyon Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı ve Ocak 2012’ de tamamladı. Yabancı dili İngilizcedir.

### **ADRES BİLGİLERİ**

Adres : Balıklar Kayası /KARABÜK

Tel : 0 506 815 84 98

E-posta : dilem\_\_84@hotmail.com