

**MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN PVC KENAR
BANTLARI İÇİN DEĞERLENDİRME KRİTERLERİNİN
BELİRLENMESİ VE TEST METODLARININ
GELİŞTİRİLMESİ**

**DETERMINATION OF ASSESMENT CRITERIAS FOR
PVC EDGE BANDS USED IN FURNITURE INDUSTRY AND
DEVELOPMENT OF TEST METHODS**

BURAK MİRAC YILMAZ

DOÇ. DR. MEHMET ALTINÖZ

Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı için Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2018

BURAK MİRAC YILMAZ'ın hazırladığı “**Mobilya Endüstrisinde Kullanılan PVC Kenar Bantları İçin Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi Ve Test Metodlarının Geliştirilmesi**” adlı bu çalışma aşağıda verilen jüri tarafından **AĞAÇ İŞLERİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Zekai ÖZTÜRK
Başkan



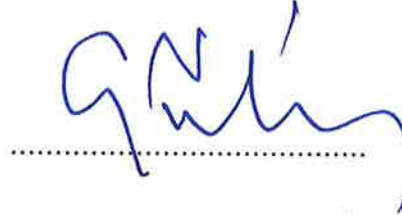
Doç. Dr. Mehmet ALTINÖZ
Danışman



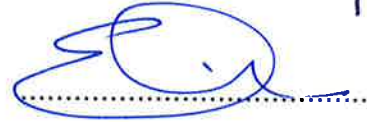
Prof. Dr. İlker USTA
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Gülçin Cankız ELİBOL
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Emre DEMİREL
Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- ☐ **Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, tezinin arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

- ☒ **Tezimin/Raporumun 18 / 04 / 2019 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı ve ya tamamının fotokopisi alınabilir)

- ☐ **Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum, ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

- ☐ **Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

03 / 07 / 2018

Burak Mirac YILMAZ

ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

05.06.2018

BURAK MİRAC YILMAZ

ÖZET

MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN PVC KENAR BANTLARI İÇİN DEĞERLENDİRME KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ VE TEST METODLARININ GELİŞTİRİLMESİ

Burak Mirac YILMAZ

Tezli Yüksek Lisans, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet ALTINÖZ

Haziran 2018, 68 sayfa

Bu çalışmada, mobilya endüstrisinde kullanılan PVC kenar bantları için ortak bir değerlendirme yapabilmek adına ölçülebilir kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlerin ölçülebilmesi için deney metotlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Değerlendirme kriterleri belirlenirken, mobilya endüstrisinde yer alan mobilya ve kenar bandı üreticilerinin karşılıklı taleplerinin yanı sıra son kullanıcıların tecrübelerinden de faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda belirlenen kriterlerden bazıları için, piyasadan tedarik edilen, ucuz ve pahalı ürünleri temsil etmek üzere seçilen numuneler üzerinde tarif edilen deneyler gerçekleştirilmiş, kriterlerin geçerli olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda, belirlenen kriterlerin ürün kıyaslamaları için kısmen yeterli olduğu ancak geliştirilmesi gereken noktalar olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: mobilya, mobilya endüstrisi, kenar bandı, pvc

ABSTRACT

DETERMINATION OF ASSESMENT CRITERIAS FOR PVC EDGE BANDS USED IN FURNITURE INDUSTRY AND DEVELOPMENT OF TEST METHODS

Burak Mirac YILMAZ

Wood Products Industrial Engineering-Master Of Sciences (M.Sc.)

(Supervisor :Assoc. Prof. Dr. Mehmet Altınöz)

June 2018, 68 pages

In this study, it is aimed to determine the measurable criteria and develop the test methods for measuring these criteria in order to make a common evaluation for the PVC edge bands used in the furniture industry. When the evaluation criteria are set, the experience of end users as well as the mutual demands of furniture and edgeband manufacturers in the furniture industry has been exploited. For some of the criteria set out in the study, the tests described on the samples selected to represent the inexpensive and expensive products supplied by the market were carried out and it was attempted to determine whether the criteria were valid or not. After the experiments, it is understood that the criteria determined are partly sufficient for product comparisons and some criteria need to be developed further.

Keywords: furniture, furnitue industry, edge band, pvc

TEŞEKKÜR

Lisans ve sonrasında yüksek lisans öğrenimim sırasında bizleri her daim araştırmaya ve sorgulamaya yönlendiren değerli hocam Sayın Prof. Dr. İlker Usta'ya, yine yüksek lisans öğrenimim sırasında akademik bakış açısı ve araştırma teknikleri konusunda bilgilerini esirgemeyen ve her daim motivasyonumuzu yukarıda tutan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet Altınöz'e ve doğru yönlendirmeler ile tezime katkı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Murat Kılıç'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca birim müdürüm olarak bana her türlü desteği sağlayan Sayın Musa Çakır'a ve benden desteklerini ve tecrübelerini esirgemeyen bölüm sorumlusu Teknik Şefim Sayın Hasan Aksu ile birlikte TSE Yapı Malzemeleri Laboratuvarı Ahşap ve Mobilya Bölümündeki mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Maddi ve manevi desteği ile tez çalışmam esnasında beni motive eden meslektaşım Adnan Şen ve yardımlarını benden esirgemeyen tüm meslektaşlarıma gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Sadece yüksek lisans aşamasında değil hayatımın her anında bana desteğini hissettiğim sevgili eşim Dilek Yılmaz başta olmak üzere anneme, kardeşime ve bütün aileme en içten duygularıyla minnetlerimi ve sevgilerimi iletirim.

Son olarak, oyun vakitlerinden çalarak hazırladığım bu çalışma için büyüdüğünde beni anlayışla karşılayacağını düşündüğüm kızım Nehir'e bu çalışmayı ithaf etmekten mutluluk duyuyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Mobilyanın Tanımı.....	3
2.1.1 Mobilyanın Sınıflandırılması	4
2.1.2 Dünyada Mobilya Sektörü	5
2.1.3 Mobilya Sektörünün Türkiye Ekonomisindeki Yeri	7
2.1.4 Kenar Bandının Mobilya Endüstrisindeki Payı.....	9
2.2 Mobilya Endüstrisinde Kenar Bandı Kullanımı	9
2.2.1 Kullanılan Kenar Bandı Çeşitleri.....	10
2.2.1.1 PMMA (Polimetil Metakrilat) Kenar Bandı	10
2.2.1.2 PVC Kenar Bandı	11
2.2.1.3 ABS Kenar Bandı	11
2.2.1.4 Ahşap Kenar Bantları	11
2.2.2 PVC ve ABS Bazlı Kenar Bantlarının Benzerlik ve Farklılıkları	12
2.3 PVC Kenar Bandı Üretimi.....	14
2.4 PVC Kenar Bantları ile İlgili Karşılaşılan Problemler	17
2.4.1 Renk Değişimi veya Solma/Sararma	17
2.4.2 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık	19
2.4.3 Çizilme ve Aşınma.....	20
2.4.4 Yapışma Problemleri	21
2.4.5 Kenar Bandının Boyutsal Kararsızlığı.....	22
2.4.6 Şekillendirilebilme.....	23
2.4.7 Referans Örnek ile Parlaklık veya Renk Tonu Farklılığı	23
3. MATERYAL ve YÖNTEM	24

3.1	Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci)	25
3.1.1	Işığa Karşı Dayanıklılık İçin Değerlendirme Kriterinin belirlenmesi ..	25
3.1.2	Işığa Karşı Dayanıklılık İçin Deney Metodu	26
3.1.3	Işığa Karşı Dayanıklılık İçin Sonuçların Değerlendirilmesi	27
3.2	Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık	27
3.2.1	Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	28
3.2.2	Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık İçin Deney Metodu	29
3.2.2.1	Gerekli Cihaz ve Malzemeler	29
3.2.2.2	Deneyin Yapılışı	30
3.2.3	Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık İçin Sonuçların Değerlendirilmesi	30
3.3	Çizilme Mukavemeti	31
3.3.1	Çizilme Mukavemeti İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	31
3.3.2	Çizilme Mukavemeti İçin Deney Metodu	32
3.3.3	Çizilme Mukavemeti İçin Sonuçların Değerlendirilmesi	32
3.4	Yapışma Yüzeyinin Kalitesi (Primer Tabakanın Yeterliliği)	32
3.4.1	Yapışma Yüzeyinin Kalitesi İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	33
3.4.2	Yapışma Yüzeyinin Kalitesi İçin Deney Metodu	33
3.4.2.1	Numunelerin Hazırlanması	33
3.4.2.2	Deney Cihazı	34
3.4.2.3	Deneyin Yapılması	35
3.4.3	Yapışma Yüzeyinin Kalitesi İçin Sonuçların Değerlendirilmesi	36
3.5	Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi	36
3.5.1	Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	36
3.5.2	Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi İçin Deney Metodu	37
3.5.2.1	Numunelerin Hazırlanması	37
3.5.2.2	Deney Cihazları	38
3.5.2.3	Deneyin Yapılması	38
3.5.3	Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi İçin Sonuçların Değerlendirilmesi	38

3.6	Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti	39
3.6.1	Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	39
3.6.2	Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti İçin Deney Metodu	40
3.6.2.1	Numune Hazırlanması	40
3.6.2.2	Deneyin Yapılması	40
3.6.3	Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti İçin Sonuçların Değerlendirilmesi	40
3.7	Parlaklık Kontrolü	41
3.7.1	Parlaklık Kontrolü İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	41
3.7.2	Parlaklık Kontrolü İçin Deney Metodu	41
3.7.3	Parlaklık Kontrolü İçin Sonuçların Değerlendirilmesi	42
3.8	Renk Kontrolü	42
3.8.1	Renk Kontrolü İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	42
3.8.1.1	ΔE Değeri	43
3.8.1.2	CIELAB Sisteminin Kullanımı	45
3.8.2	Renk Kontrolü İçin Deney Metodu	45
3.8.3	Renk Kontrolü İçin Deneyin Yapılışı ve Sonuçların Değerlendirilmesi	46
3.9	Boyutsal Toleranslar	46
3.9.1	Boyutsal Toleranslar İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi	46
3.9.2	Boyutsal Toleranslar İçin Deney Metodu ve Sonuçların Değerlendirilmesi	47
4.	BULGULAR VE DEĞERLENDİRME	49
4.1	Kullanılan Numuneler	49
4.2	Bulunan Sonuçlar	50
4.2.1	Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci) Sonuçları ve Değerlendirme	50
4.2.2	Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık Sonuçları ve Değerlendirme	53
4.2.3	Çizilme Mukavemeti Sonuçları ve Değerlendirme	56
4.2.4	Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi Deneyi Sonuçları ve Değerlendirme	56
4.2.5	Boyutsal Toleranslar İçin Deney Sonuçları ve Değerlendirme	58
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	62
	KAYNAKLAR	65

ÖZGEÇMİŞ.....	67
---------------	----



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Mobilyaların Sınıflandırılması	4
Çizelge 2.2. Ülkeler Bazında Dünya Mobilya İhracatı Değerleri	6
Çizelge 2.3. Ülkeler Bazında Dünya Mobilya İthalatı Değerleri	6
Çizelge 3.1. Nem kontrollü cihazlar için genel şartlar	26
Çizelge 3.2. Nem kontrolü bulunmayan cihazlar için genel şartlar	26
Çizelge 3.3. TS EN 12720:2009+A1 e göre deney periyotları	28
Çizelge 3.4. Tanımlayıcı numerik derecelendirme kodu	30
Çizelge 3.5. Kenar Bantları için Boyutsal Toleranslar	47
Çizelge 4.1. Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci) Sonuçları	50
Çizelge 4.2. Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık Sonuçları	53
Çizelge 4.3. Çizilme mukavemeti deneyi sonuçları	56
Çizelge 4.4. Kenar bandının boyutsal kararlılığının belirlenmesi deneyi sonuçları	56
Çizelge 4.5. Boyutsal toleranslar için ölçüm sonuçları	58
Çizelge 4.6. Deney Sonuçları İçin Genel Değerlendirme	60

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. 2016 Yılı Hane Halkı Harcamaları Dağılımı	7
Şekil 2.2. 2002-2016 Yılları Hane Halkı Harcamaları Dağılımı	8
Şekil 2.3. PVC Kenar Bandı Üretimi Dozajlama Hattı	14
Şekil 2.4. PVC Kenar Bandı Üretimi Kalınlık Kontrolü	15
Şekil 2.5. PVC Kenar Bandı Üretimi Baskı Hattı	15
Şekil 2.6. PVC Kenar Bandı Üretimi Baskı Hattı	16
Şekil 2.7. PVC Kenar Bandı Üretimi Dilimleme Hattı	16
Şekil 2.8. Sevke Hazır Nihai Ürünler	17
Şekil 2.9. PVC ve Akrilik Malzeme Üzerindeki Solma	18
Şekil 2.10. Farklı Kenar Bantlarının Aynı Üründe Kullanımı Sonucu Oluşan Renk Farklılığı Örneği	19
Şekil 2.11. Şoklama Örnekleri	22
Şekil 3.1. Kenar Bandı Soyma Deneyi İçin Aparat	34
Şekil 3.2. Kenar Bandı Soyma Deneyi	35
Şekil 3.3. 2017-2018 Kış Mevsimi Minimum Sıcaklık Haritası	37
Şekil 3.4. CIELAB Sistemi Uzayı	44
Şekil 3.5. CIELCH Sistemi Uzayı	45
Şekil 3.6. Boyut Ölçüm Noktaları	48
Şekil 4.1. 1B Numunesi Deney Sonucu	51
Şekil 4.2. 1S Numunesi Deney Sonucu	51
Şekil 4.3. 2B Numunesi Deney Sonucu	52
Şekil 4.4. 2S Numunesi Deney Sonucu	52
Şekil 4.5. Lekendiriciler ve Numuneler	54
Şekil 4.6. Lekelendirici Uygulanmış Numuneler	54
Şekil 4.7. Lekelendirici Uygulanmış Numuneler (6 saat sonunda)	55
Şekil 4.8. Lekelendiricilerden Temizlenmiş Numuneler	55
Şekil 4.9. 1B Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu	57
Şekil 4.10. 1S Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu	57
Şekil 4.11. 2B Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu	58
Şekil 4.12. 2S Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu	58

Şekil 4.13. Genişlik Ölçümü	59
Şekil 4.14. Kalınlık Ölçümü	60



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

\$	Amerikan Doları
°C	Santigrat Derece
nm	Nanometre
W	Watt
m	Metre
mm	Milimetre
ml	Mililitre
N	Newton
Π	Pi Sayısı
GU	Parlaklık Birimi (Gloss Unit)
cm	Santimetre

Kısaltmalar

TÜRKAK	Türk Akreditasyon Kurumu
TSE	Türk Standardları Enstitüsü
MDF	Medium Density Fibreboard
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
USD	Amerikan Doları
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
KDV	Katma Değer Vergisi
TS	Türk Standardı
EN	Avrupa Normu (European Norm)
PMMA	Polimetil Metakrilat
PVC	Polivinil Klorür
ABS	Akrilonitir Bütadien Stiren
UV	Ultra Viole
TSE K	Türk Standartları Enstitüsü Kriteri
ISO	Uluslararası Standardizasyon Kurumu
BST	Siyah Standart Sıcaklık

1. GİRİŞ

Mobilya endüstrisinde kullanılan yan ve tamamlayıcı ürünlerin teknoloji ilerledikçe artması ve çeşitlenmesi ile mobilya üzerindeki önemi de git gide artmaktadır. Bu ürünlerin mobilyalar için gerek imalat, gerekse kullanım kolaylığı ve çeşitliliği sağlaması hem kullanıcılar, hem de üreticiler için vaz geçilmez hale gelmelerine sebep olmuştur.

Bu tamamlayıcı ürünlerden olan kenar bandı ise, seri üretim ve kaynakları doğru kullanabilme ihtiyacının bir gereği olarak ortaya çıkan ahşap esaslı levhaların işlenmesi sonucu kesit yüzeylerinde oluşan istenmeyen görüntüyü kapatmak ve yüzeydeki estetik desen veya renklere uyumlu bir ürün elde etmek için kullanılan bir üründür.

Bu bağlamda, özellikle panel mobilya üretiminde büyük öneme sahip bir tamamlayıcı ve tasarım ürünü olan kenar bantları için uluslararası veya ulusal bir değerlendirme ve kıyaslama kriterinin henüz oluşturulmamış olması, gerek mobilya imalatçıları için, gerekse kenar bandı üreticileri için bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Ortak bir değerlendirme kriterinin olması, piyasadaki ürünler arasında kıyaslama yapılarak en doğru tercihin yapılması açısından hem müşteriye, hem de imalatçıya yardımcı olacaktır. En düşük gereklerin belirlenmesi ayrıca üreticiler için bir rehber olacak ve gereksiz bir ar-ge yarışının önüne geçerek kaynak israfını engelleyecektir. Bunların dışında, herhangi bir amaca yönelik olarak üretilecek ürünler için ön planda tutulması gereken kriterler belirlenebilecek ve üretim teknolojilerinde bu konuya ağırlık verilebilecektir.

Bu tezin içeriğinde, bu kriterlerin belirlenmesi ve belirlenen kriterlerin ölçülebilir olması için ne gibi gerekler sağlanmalı sorusuna yanıt bulunması amaçlanmıştır. Belirlenen kriterlerin somut olarak ölçülebilir olması gerekliliği ön planda tutulmuştur. Çünkü ölçülemeyen bir özelliğin, objektif bir kıyaslamaya konu olması mümkün görünmemektedir. Çalışma kapsamında, ürünün kalitesini belirleyen ve üretim teknolojileri ile özelliklere yön verebilen kenar bandı üreticileri ile, ürünün uygulayıcısı olan ve bu sebeple müşteri

şikayetleri konusuna en çok tecrübesi olan mobilya imalatçıları ile, ve de ürününün son kullanıcısı olan tüketiciler ile görüşülmüş ve sektörün sorunları ve eksikleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Tez çalışması içerisinde belirlenmiş olan kriter ve deney metotlarından seçilen bazı metotlar, piyasa şartlarına göre ucuz ve pahalı ürünleri temsilen seçilen, açık ve koyu renkli numuneler üzerinde uygulanarak, belirlenen kriterlerin yeterli olup olmadığının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, bünyesinde çalışmakta olduğum ve Türkiye’de mobilya deneyleri konusunda alternatifi olmayan, ayrıca Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından hemen hemen tüm mobilya standartları konusunda akredite edilmiş olan Türk Standartları Enstitüsü (TSE) Yapı Malzemeleri Laboratuvarı’nın kalibrasyonlu cihaz ve imkanları kullanılarak en doğru sonuçların elde edilmesi konusunda hassasiyet gösterilmiştir.

Ayrıca, ülkemizde olduğu gibi, dünya çapında da PVC kenar bantları için değerlendirme kriterlerinin olmadığı değerlendirildiğinde, bu çalışmanın temelini teşkil ettiği, önce ülke çapında, daha sonra da dünya çapında bir standardın hazırlanması amaçlanmıştır. Tez çalışması sırasında görüşülen üretici firmaların, kenar bantları için bir standart hazırlanması konusundaki talep ve hevesleri dikkate alınmaya değer bir veri olarak tezimizde yerini almalıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Mobilyanın Tanımı

Mobilya, insanların gündelik yaşamları sırasındaki birbirinden farklı gereksinimlerini karşılaması için tasarlanan ve üretilen eşyaların tümü olarak tanımlanabilir. Bu gereksinimlerden bazıları, çalışma, dinlenme, depolama ve beslenme olarak sıralanabilir.

Mobilyanın tasarım ürünü olması sebebi ile birden fazla fonksiyonu aynı anda karşılayacak şekilde çok fonksiyonlu olarak düşünülerek üretilmesi kullanıcılar için tercih sebebi olacaktır. Mobilya üretiminde malzeme olarak masif ahşap, lif levha, yonga levha, kontrplak veya bu malzemelerin birden fazlası bir arada kullanılabilir. Bu malzemeler dışında tamamlayıcı olarak metal, cam, plastik, doğal taşlar gibi diğer malzemeler de mobilya üretiminde kullanılabilir.

Kullanıcıların mobilya ürünlerinden beklentileri, dayanıklılık, fonksiyonellik, estetik ve kullanım kolaylığı olarak sıralanabilir. Bu beklentileri karşılayacak şekilde tasarlanan mobilyaların, bu beklentileri ne derecede karşılayabildiğini ölçmek üzere bazı kriterler ve ölçme metotları geliştirilmiştir. Bu metotlar sayesinde tasarımcılar da ürün haline getirilen mobilyaların son kullanıcıya yaşattığı deneyimi mükemmelleştirmek için araştırma ve geliştirme yapma şansı elde etmektedir.

Mobilya, her ne kadar günlük yaşamda toplumun her kesimi tarafından kullanılan bir ürün olsa da, geçmişten günümüze geldikçe kullanıcıların toplum içerisindeki zenginlik ve refah düzeyini temsil etme görevini de üstlenmiştir. Bu bağlamda, toplumların zenginliği ve refah seviyesinin de mobilya sektöründeki belirleyici faktörlerden biri haline gelmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu bilgi ışığında bir mobilya sınıflandırması yapılması durumunda mobilyaların kullanıcı kesiminin toplumdaki yeri de dikkate alınmalıdır. Örneğin, üst gelir grubunda yer alan mobilya kullanıcıları, kullanmak istedikleri ürünün tasarım ve konfor özelliklerini ön planda tutarken, orta ve alt gelir grubunda yer alan mobilya kullanıcıları, dayanıklılık konusuna daha

fazla önem vermekte ve aynı anda birden fazla kullanım özelliği sunan mobilyaları tercih etmektedirler [1].

2.1.1 Mobilyanın Sınıflandırılması

Mobilya kullanımının hayatımızın her anında olduğunu düşünürsek sınıflandırılması için farklı değişkenlerin kullanılması gerektiği çok açıktır. Bu bağlamda aşağıdaki tablo kabul edilebilir bir sınıflandırma ortaya koymaktadır.

Çizelge 2.1. Mobilyaların Sınıflandırılması [2]

Mobilya Sınıflandırması	Mobilya Tanımı
Kullanıldığı yere göre	1.İç mekan mobilyaları 2.Dış mekan mobilyaları
Yer düzlemindeki konuşlandırma şekline göre	1.Hareketli mobilyalar 2.Sabit mobilyalar
Üretimi için kullanılan yapım malzemesinin türüne göre	1.Ahşap mobilyalar 2.Metal mobilyalar 3.Plastik mobilyalar 4.Mermer (veya Taş) mobilyalar 5.Cam mobilyalar 6.Kompozit mobilyalar

Mobilya sınıflandırması için amaç ve ihtiyaç gereksinimleri de düşünüldüğünde kullanımlarına göre farklı bir sınıflandırma yapılması da mümkündür.

- Kişisel kullanım amaçlı mobilyalar: Konut içerisinde kişisel kullanım amacı ile üretilen mobilyalardır.

- Toplu kullanım amaçlı mobilyalar: Kalabalık kitlelerin toplu olarak kullanması amacı ile üretilmiş mobilyalardır. İki kısımda incelenebilir:

Kentsel Mobilyalar: İç mekan mobilyaları (Bürolarda ve işyerlerinde kullanılan mobilyalardır), dış mekan mobilyaları (Dış mekanlarda topluma hizmet veren yerlerde bulunan mobilyalardır).

Endüstriyel Mobilyalar: Endüstriyel mallar üreten yerlerde bu amaçla kullanılan mobilyalardır.

2.1.2 Dünyada Mobilya Sektörü

Mobilya sektörü uluslararası arenada kabul görmüş belli başlı sektörlerden biri olmuştur. Sektörel olarak toplamda yıllık bazda 437 milyar USD değerinde bir üretimi temsil etmektedir. 2050 yılına kadar dünya mobilya sektörünün değer olarak 1 trilyon USD'yi aşacağı hesaplanmaktadır.

Uluslararası olarak Çin ülke bazında mobilya üretiminde açık ara öne çıkmaktadır. Dünyadaki toplam mobilya üretiminin yaklaşık yarısı Çin ile birlikte Amerika Birleşik Devletleri, İtalya ve Almanya tarafından karşılanmaktadır. Bu ülkeler dışında, pazarın önemli üreticileri olarak Polonya, İspanya, Kanada gibi ülkeler öne çıkmaktadır.

Dünya mobilya sektörünün %35'i ev içi mobilya ve döşeme, ofis ve dış mekânlar için mobilya üreten üretici firmalardan oluşmaktadır. Bu alanda etkinlik gösteren dernek ve birlikler, fuarlar, ofisler ve sergiler %30'luk bir dilimi meydana getirmektedir. Aydınlatma ve aydınlatma malzemesi üreticileri ile birlikte ev eşyası üreticileri sektörde %27 oranında yer alırken; yardımcı malzeme, yarı mamul ve aksesuar üreticileri sektörde %6 oranında temsil edilmektedir [1].

Çizelge 2.2. Ülkeler Bazında Dünya Mobilya İhracatı Değerleri (x1000 USD) [3]

	İhracatçılar	2013 yılı İhracat Değeri	2014 yılı İhracat Değeri	2015 yılı İhracat Değeri	2016 yılı İhracat Değeri
	Dünya Toplamı	83.313.579	85.509.426	81.622.893	80.885.116
1	Çin Halk Cumhuriyeti	28.867.319	28.434.953	29.134.833	25.912.278
2	Almanya	7.607.790	7.912.098	6.984.465	7.228.267
3	İtalya	7.726.333	7.918.879	7.017.429	6.910.139
4	Vietnam	2.961.848	3.430.547	3.746.713	5.354.718
5	Polonya	3.693.911	4.234.346	3.602.451	3.985.559
6	Amerika Birleşik Devletleri	3.188.198	3.233.536	3.067.545	2.901.167
7	Kanada	2.109.015	2.272.703	2.483.325	2.757.893
8	Malezya	1.775.261	1.870.152	1.823.915	1.783.459
9	İspanya	1.379.677	1.413.165	1.331.541	1.445.437
10	Danimarka	1.415.643	1.491.873	1.349.884	1.384.627
11	İsveç	1.661.181	1.593.661	1.354.986	1.315.980
12	Türkiye	1.325.343	1.456.685	1.351.123	1.281.241
13	Fransa	1.331.191	1.304.670	1.169.674	1.230.713

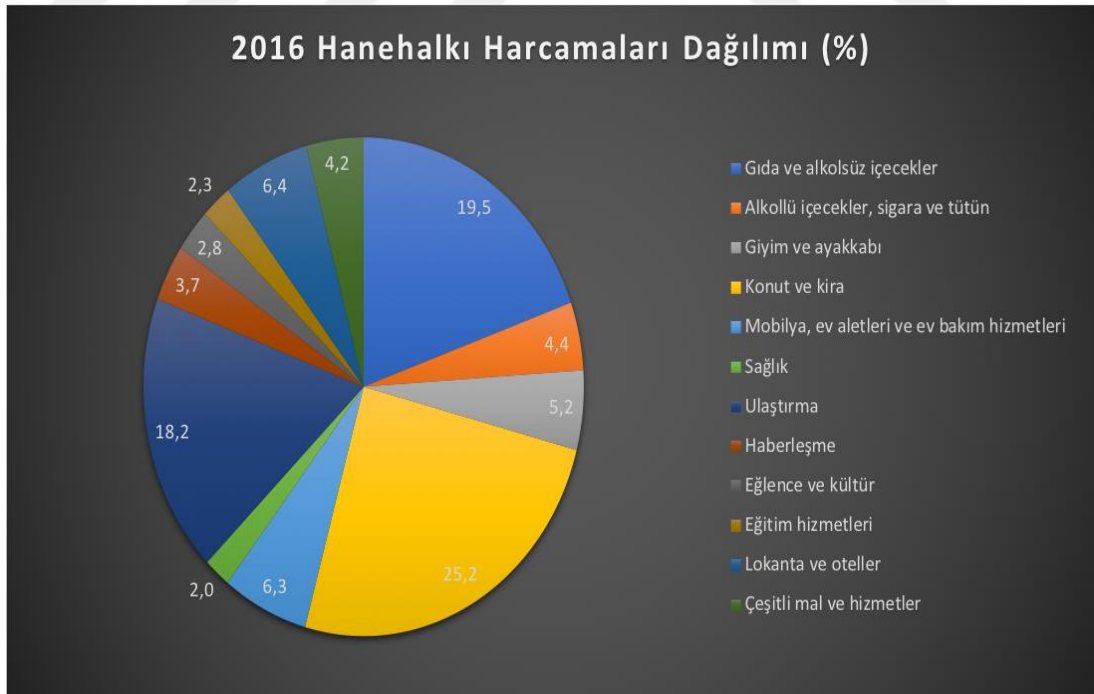
Çizelge 2.3. Ülkeler Bazında Dünya Mobilya İthalatı Değerleri (x1000 USD)[2]

	İthalatçılar	2013 yılı İthalat Değeri	2014 yılı İthalat Değeri	2015 yılı İthalat Değeri	2016 yılı İthalat Değeri
	Dünya Toplamı	72.598.416	76.989.801	74.934.267	74.982.290
1	Amerika Birleşik Devletleri	18.529.626	20.063.500	22.240.421	23.222.301
2	Almanya	5.526.103	5.985.994	5.438.823	5.537.561
3	Birleşik Krallık (İngiltere)	3.984.237	4.547.372	4.616.378	4.394.190
4	Fransa	4.044.885	4.175.020	3.735.799	3.879.142
5	Kanada	2.816.313	2.841.096	2.687.618	2.638.341
6	Japonya	2.898.611	2.880.650	2.538.619	2.524.553
7	İsviçre	2.233.386	2.245.778	2.058.400	2.051.777
8	Hollanda	1.751.934	1.814.294	1.908.354	2.033.623
9	Avusturalya	1.500.529	1.614.865	1.589.865	1.567.970
10	Avusturya	1.682.442	1.681.181	1.393.031	1.425.066
20	Güney Kore	595.332	729.358	814.619	795.854
21	Rusya Federasyonu	1.826.876	1.734.747	968.345	677.131
22	Meksika	616.203	688.460	705.306	666.576
23	Polonya	577.470	666.969	582.278	607.057
24	Hong Kong, Çin	555.079	561.184	584.506	551.163
25	Çekya (Çek Cumhuriyeti)	476.253	502.996	495.827	549.787
45	Türkiye	374.673	352.095	305.812	212.004
50	Litvanya	119.544	180.340	163.959	170.029

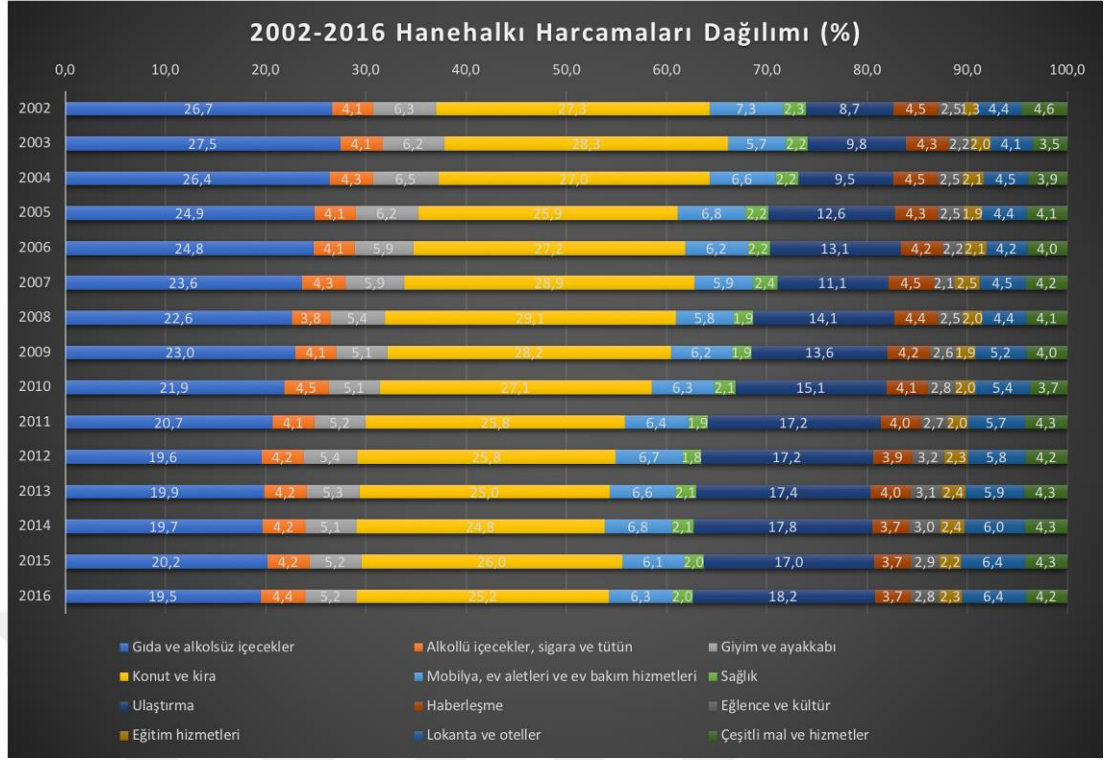
2.1.3 Mobilya Sektörünün Türkiye Ekonomisindeki Yeri

Ulusal ve uluslararası pazarlara yönelen Türk mobilya sektöründe panel mobilya, masif mobilya, kanepeler, oturma grubu, tablalı mobilya (mutfak, banyo, ofis, yatak odası), bahçe mobilyaları, mobilya aksam ve parçaları, taşıt mobilyaları, hastane mobilyaları, otel mobilyaları, aksesuarlar gibi geniş yelpazede üretim yapılırken, ithal ürün/malzeme kullanımı sınırlı kalmaktadır. Bu özelliğiyle mobilya sektörü yurt içinde katma değer oranı en yüksek sektörlerden biri olma özelliğini kazanmıştır. Türkiye’de istihdam kapasitesi en yüksek sektörlerden biri olan mobilya sektörü, ülkemiz çapında hemen hemen her il ve ilçeye dağılmış durumdadır. 80’li yıllardan sonra ülkemizdeki ekonomi ve sosyal hayat alanındaki gelişmeler, özellikle büyük şehirlerimizde yüksek kaliteli, fonksiyonel ve modern tarzda mobilyaya olan talebi artırmış, bu gelişmeler mobilya sektörüne ivme kazandırmıştır [4].

Gelir gruplarının harcama eğilimleri itibarıyla mobilyanın pozisyonu Şekil 2.1 ve 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.1. 2016 Yılı Hane Halkı Harcamaları Dağılımı (%)[5]



Şekil 2.2. 2002-2016 Yılları Hane Halkı Harcamaları Dağılımı (%)[6]

Ülkemizde mobilya sektöründe çoğunlukla eski yöntemleri benimsemiş atölyeler ve küçük ölçekli işletmeler söz sahibi olmuştur. Ancak teknoloji ve iletişim olanakları arttıkça orta ve büyük ölçekli imalathane ve fabrikaların sayısı hızla yükselmeye başlamıştır.

Yurt içinde tüketicilerin mobilya değiştirme sıklığına ilişkin yapılan anketler tüketicilerin %85'inin 3 ile 10 yıl arasında mobilya değiştirdiğine işaret ederken, ilk 3 yılda mobilyasını değiştirenlerin oranı %5 olarak değerlendirilmektedir. Mobilya satın alma nedenine ilişkin yapılan anketlerde ise, yenileme amaçlı mobilya alımlarının ilk sırada olduğu görülmektedir [1].

Türkiye'nin Mobilya İhracatı

Türkiye'nin mobilya ihracat rakamları geçtiğimiz beş yılda artış trendinde bulunmaktadır. Türkiye 2011 yılında 1,4 milyar USD değerinde mobilya ihraç ederken, 2015 yılına gelindiğinde ihracatını 1,9 milyar USD'ye kadar arttırmayı başarmıştır.

2015 yılında Türkiye'nin mobilya sektöründen en fazla ihracat yaptığı ülke Irak olmuştur. Sektör ihracatında ikinci sırayı Suudi Arabistan almış, bu ülkeleri sırasıyla Libya, Almanya ve Azerbaycan takip etmiştir [1].

2.1.4 Kenar Bandının Mobilya Endüstrisindeki Payı

Detaylı bir analiz ve hesaplama yapıldığında, kenar bandı maliyetinin, yonga levha ve kaplanmış yonga levha maliyetinin %3 ü kadar bir yer kapladığı ortaya çıkmıştır. Diğer maliyetlerde hesaba katıldığında kenar bandının toplam maliyet içerisinde en fazla %1 oranında kendine yer bulduğu ortaya çıkmaktadır [7].

Kenar bandı sektörü, toplam mobilya imalatı içerisinde sadece %1'lik bir paya sahip olmasına rağmen, rekabetin yüksek olduğu bir sektör olarak dikkat çekmektedir.

Bu bağlamda Türkiye'de 2016 yılında 10 milyar dolar değerinde panel mobilya üretildiğini düşünürsek kenar bandı kaleminin Türkiye'deki pazar hacminin 100 milyon dolar olduğu çıkarımını yapabiliriz.

2.2 Mobilya Endüstrisinde Kenar Bandı Kullanımı

Ahşap işleminin en yaygın olarak karşımıza çıktığı ilk zamanlar, orta çağ dönemine uzanmaktadır. Bu dönemde mobilyalarda hammadde olarak masif ağaçlar kullanılmış ve birleştirme tekniği olarak dişli zıvana geçmeler uygulanmıştır. Bu tarzda çekmece, sandık, oyma kapı kanatları yapılmış olup, zamanla cami ve kilise mobilyalarına geçilmiştir. Kutu mobilya konstrüksiyonları ise, dar masif ahşapların yan yana eklenmesiyle elde edilmiştir [8].

Günümüzde büyük bir hızla gelişen teknoloji ile beraber mobilya sektöründe de önemli değişiklikler meydana gelmiş, ancak ağaç malzeme kaynaklarının sınırlı olması, buna karşılık mobilyaya olan talebin hızla artması nedeniyle ahşap esaslı odun kompozitleri olan yongalı ve lifli malzemelerin kullanılması yaygınlaşmıştır [9].

TS EN 309 (2008)'a göre yonga levha; Odun parçacıklarına (ince odun parçacıkları, yonga, talaş, testere tozu vb.) ve/veya yonga şeklindeki diğer lignoselülozik malzemelere (keten kırıntıları, kendir kırıntıları, suyu çıkarılmış şeker kamışı kırıntıları, saman vb.) polimerik yapıştırıcı eklenerek ısı ve basınç uygulaması ile imal edilen levha malzeme olarak tanımlanmıştır.

Lif levhalar, odunlaşmış liflerin doğal yapışma ve keçeleşme özelliklerinden yararlanarak ve yapıştırıcı madde ilavesi ile biçimlendirilmesi sonucu elde edilen levhalardır. Kuru işlemlerle levhalara, ya sentetik yapıştırıcı terkininin değiştirilmesi veya başka katkıları ilave edilmesi yoluyla örneğin yangına karşı dayanıklılık, rutubete karşı dayanıklılık, biyolojik zararlılara karşı dayanıklılık gibi ilave nitelikler kazandırılabilir.

Ahşap esaslı levhalar, üretim teknolojileri gereği yüzey alanları homojen ancak kesit alanları estetik olamayacak şekilde üretilmektedirler. Bu nedenle yüzeylerine herhangi bir üst yüzey işlemi uygulanmış olan levhanın kesit (veya kenar/cumba) kısmına da yüzeyi tamamlayıcı estetik bir uygulamanın yapılması gereği doğmuştur. Öncelerde kenar masifi uygulaması yaygın olarak kullanılırken günümüzde bu uygulamanın yerini çeşitli hammaddelerden üretilen kenar bandı adı altında birleşmiş materyaller almıştır. Kenarbantları, levhaların yüzey işlemlerinin tamamlanmasının ardından kenarların kaplanması için ikinci bir işleme gerek duyduğu için mobilya sektörü bu üretim tekniğine uygun olarak üretim teknikleri geliştirmiştir.

2.2.1 Kullanılan Kenar Bandı Çeşitleri

2.2.1.1 PMMA (Polimetil Metakrilat) Kenar Bandı

Saydamlık ve berraklık özelliklerinin iyi olması sebebi ile PMMA diğer plastik türleri arasında öne çıkmıştır. Boyutsal kararlılık ve farklı ortamlara kolayca uyum sağlaması da kullanım alanının oldukça geniş olmasına sebep olmuştur [10].

2.2.1.2 PVC Kenar Bandı

PVC, en yaygın kullanım alanı olan termoplastiklerden biri olarak dikkat çekmektedir. Uzun yıllardır kullanılıyor olması, bu malzemenin üretim teknolojisinin oldukça ilerlemesine ve kullanım alanının daha da genişlemesine neden olmuştur. Tutkallı kenar bantlarının en önemli özelliği, günümüz şartlarında mobilya imalatında kullanılan kaplanmış levha yüzeyleri ile uyumlu olarak üretiliyor olmalarıdır. Kaliteli hammadde kullanılarak yüksek standartlarda ürün elde edilmesi sağlanabilir. Mobilya üretim proseslerine çok uygun olması ve diğer malzemeler ile renk uyumu konusunda oldukça geniş seçenekler sunması, PVC kenar bantlarının en çok kullanılan kenar bandı çeşidi olmasını sağlamıştır. Ancak, sert bir yapıya sahip olması, bu tip kenar bantlarının çok fazla eğmeçli yüzeyi bulunan mobilyalarda kullanımını kısıtlamaktadır [11].

2.2.1.3 ABS Kenar Bandı

Plastik esaslı bir başka kenar bandı çeşidi olan ABS kenar bantları, plastik hammadde içerisinde bulunan istenmeyen ağır metallerin uzaklaştırıldığı, daha sağlıklı ve kaliteli olması ile dikkat çeken bir kenar kaplama malzemesidir [10].

2.2.1.4 Ahşap Kenar Bantları

Ahşap kenar bantları, masif ağaçlardan soyma veya kesme yöntemiyle elde edilen kaplamaların boyuna yönde sürekli ekleme yapılarak, kullanım yerine özel ölçülerde kesilmesiyle elde edilen ahşap şeritlerdir.

Ahşap ürünler, doğal görünümünden vazgeçemeyenler için alternatifsiz olsa da bu ahşap görüntüyle tam uyumlu ahşap kenar bandı kullanmak şüphesiz ki mobilya üretiminde çok önemli yer arz etmektedir. Kullanılacak ahşap bantları seçerken, kaliteli ahşap seçmek çok doğru olacaktır. Ahşap

kenar bandı seçimi özel bir dikkat gerektirir, çünkü güzel bir ahşap kenar uygulaması mobilyanın kalitesini çok yükseltecektir [10].

Masif (ahşap) kenar bantları, masif konstrüksiyonlu mobilyalarda veya yüzeyleri masif ile kaplanmış yonga levha ve lif levhalarda, ağaç türüne uygun renk ve desenin sağlanması amacıyla kullanılan kenar bantlarıdır. Masif konstrüksiyonlu mobilyalar diğer mobilya tiplerine göre daha pahalı olması sebebiyle genellikle yüzeyleri ve kenarları masif ile kaplanmış levhalardan masif görünümü elde edilmektedir. Masif kenar bantları soyma, kesme ve biçme yöntemleriyle elde edilebilmektedir.

Melamin kenar bantları, esasen, emprenye işlemi uygulanmasının sonrasında özel katkılı bir vernik sürülere elde edilen bir tür kağıttır.. Esnek bir yapıya sahip olan melamin kenar bantları uygulandığı kenarda maruz kaldığı çarpmalar karşısında zedelenmeler meydana gelebilmektedir. Bu sebeple melamin kenar bantlarının kalınlık ve genişlik yelpazesi PVC kadar geniş değildir. Tutkalı ve tutkalsız çeşitleri mevcuttur [11].

Demonte mobilya uygulamalarında, L köşe birleştirmelerde, görünmeyen cumbaya tatbik edilen kenar bandının, mobilya birleştirme elemanlarının mekanik performansını artırdığı görülmüştür [12].

2.2.2 PVC ve ABS Bazlı Kenar Bantlarının Benzerlik ve Farklılıkları

PVC kenar bantları Türkiye mobilya sektöründe çok yaygın kullanılan bir üründür. Ürün hammadresiyle o kadar çok özdeşleşmiştir ki, sektörde “kenar bandı” yerine “PVC” kelimesi kullanıldığına sıklıkla rastlarız. Açılımı “Poli Vinil Klorür” olan bu hammadde, kolay işlenebilirliği sayesinde üreticilerin yıllar içinde tercihi olmuştur.

Öte yandan, ABS kenar bantları da daha çevreci oldukları için Avrupa’da tercih edilmiştir. Ürünün teknik adı, Akrilonitril Bütadien Stiren’dir ve yapısı itibarıyla PVC’ye göre daha hafiftir.

Her ikisi de petrol bazlı ürünler olan PVC ve ABS kenar bantları genel olarak benzer karakteristiklere sahiptir. Darbeye ve aşınmaya karşı mukavemetli olup, ışık haslıkları, diğer bir deyişle ışık kaynaklı renk

değiştirmeye karşı dayanıklılıkları da yüksektir. Doğaya bırakıldıkları zaman ise geri dönüşümleri bin yılı aşkın bir süre içinde olacaktır.

PVC Kenar bantları yakıldığı zaman, yapısındaki Klor sebebiyle, çevreye çok zararlı Hidroklorik Asit gazını yayar. Bu sebeple mobilya fabrikalarında atık sunta parçaları ile beraber yakılmaları kesinlikle yasaktır. ABS kenar bantları ise yakıldığında hiçbir zararlı gaz çıkarmaz ve bu özelliği sayesinde çevreci bir ürün olup Avrupa'da tercih sebebidir.

PVC kenar bantlarının solvent bazlı kimyasallara dayanımı ABS'ye göre daha yüksektir. Bantlama sırasında kenara yapışan Hot-melt'in temizlenmesinde ABS bantlar için kesinlikle solvent bazlı çözücüler kullanılmamalıdır.

Öte yandan ABS bantlar boya tutucu özellikleri sayesinde PVC'ye göre rahatlıkla boyanabilir ve çizilme dirençleri daha yüksektir. Bu yüzden vernik uygulamaları için tercih edilen bir üründür ve üreticilere ciddi bir fiyat avantajı sağlar.

Eğri kenar bantlama uygulamalarında ise ABS bantlarda strese bağlı beyazlama daha fazla olabilir. Kullanım için ABS bant tercih ediliyorsa, öncelikle eğri bantlama için test edilmesi gerekli olacaktır.

PVC kenar bantları yanmaz; daha doğru bir tabirle "ateş çekildikten sonra kendiliğinden sönen" bir malzemedir. Bu sebeple bilgi işlem odalarının mobilya ve yer kaplamalarında, statik elektrikten kaynaklanabilecek kıvılcımlara karşı, özel formülasyonlarla anti-statik hale getirilmiş PVC kenar bantları kullanılmalıdır.

Son olarak ABS kenar bantlarının "kısalma dayanımı" PVC'ye göre daha yüksektir; Bitmiş mobilyaları konteynerlerle Orta-Doğu gibi sıcak bölgelere ihraç ettiğimizde, içerideki sıcaklıklar 90°C dereceleri geçebilmekte ve bantlarda minimal bir kısılmaya yol açabilmektedir. İşte bundan sakınmak için ABS kenar bantları, 90°C'de % 1'in altındaki kısıalma dayanımları ile tercih edilen ürün olmalıdır [13].

2.3 PVC Kenar Bandı Üretimi

Kenar bandı üretiminde kullanılan PVC ve diğer katkıları seçildikten sonra el değmeden depolanır ve tam otomatik hammadde karıştırma sistemlerinde formüle edilir. Sırasıyla önce renklendirme bölümüne daha sonra da levha ekstrüzyon bölümüne aktarılır. Üretilen kenar bantlarının sürekli aynı standartlarda ve özelliklerde olmasını sağlamak adına geliştirilen hammadde otomasyon sistemi ürün kalitesini sürekli kontrol eder. Bununla birlikte levhaların rengini verecek karışımların el değmeden formüle edilebilmesi için renklendirme bölümü de tam otomatik dozajlama makinelerinden oluşturulmuştur [14].



Şekil 2.3. Dozajlama [10]

Levha olarak üretilen kenar bantlarının hep aynı kalınlık standardında ve aynı yüzey kalitesinde olması için sürekli olarak ölçümler ve kontroller yapılır.



Şekil 2.4. Kalınlık kontrolü [10]

Ekstrüzyon aşamasından sonra gelen baskı aşamasında; üretilen kenar bantlarının her türlü mdf / sunta ve diğer plakalarla renk ve desen uyumunda olması için hassas bir çalışma yürütülerek baskı mürekkepleri ve UV Lak teknolojisi kullanılan baskı hatlarında ürünlerin nihai deseni ürün üzerine işlenir.



Şekil 2.5. Baskı hattı [10]

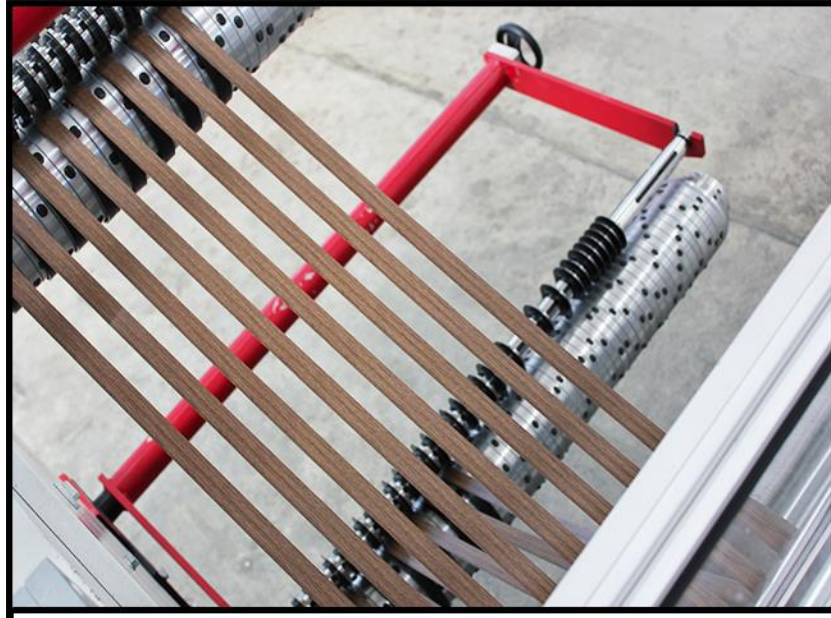
Baskı aşamasından sonra, kenar bantlarının sıcak tutkal ile plaka kenarlarına yapışmasını sağlayan primerin kenar bandı levhalarının altına uygulanması yapılmaktadır. Primerleme çok hassas ve önemli bir aşama olduğu için sadece primer uygulaması için geliştirilen özel hatlarda bu işlem uygulanır. Primer uygulamasındaki her hata veya eksiklik, kenar bandının

levha cumbasından kolayca ayrılmasına neden olacağı için kalitede olumsuzluk teşkil edecektir.



Şekil 2.6. Baskı hattı [10]

Üretimin en son aşamasında levha olarak üretilen kenar bantları istenilen genişlik ölçülerine göre dilimlenip, paketlenir. Kenar bantlama makinelerinde kullanım kolaylığı ve lojistik olarak avantajlarından dolayı rulo şeklinde paketlenen kenar bantları sevke hazırdır.



Şekil 2.7. Dilimleme [10]



Şekil 2.8. Sevke hazır nihai ürünler [10]

2.4 PVC Kenar Bantları ile İlgili Karşılaşılan Problemler

Mobilya ürünlerinde hem estetik olarak, hem de dayanıklılık olarak tamamlayıcı ürün olan PVC kenar bantları, bu görevlerini tam anlamıyla yapamadıkları takdirde, uygulandıkları mobilya ve ürünler ne kadar kaliteli ve tasarım olarak güçlü olursa olsun ilk dikkat çeken ve rahatsız eden bileşenlerdendir. Üstelik problemlili oldukları durumda tamirinin veya değişiminin son kullanım yerinde yapılması ya oldukça zahmetlidir, ya da mümkün değildir. Bu bağlamda kenar bantlarını kullanmadan önce ürünün kalite gereklerini karşıladığını tespit etmek zaruri hale gelmiştir.

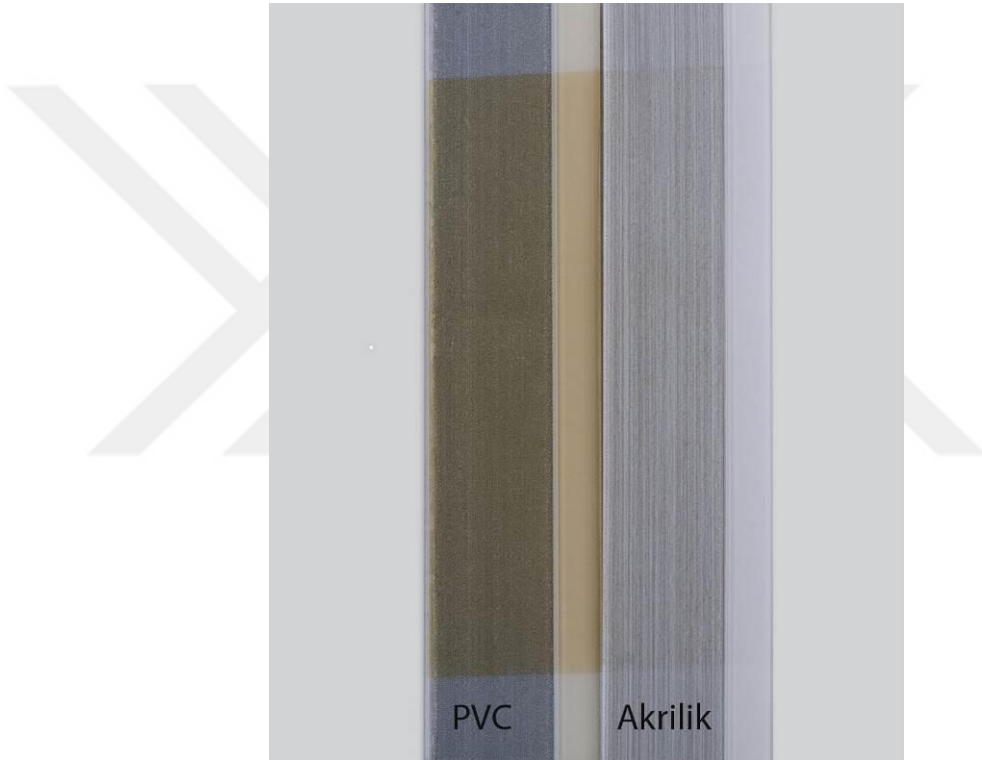
2.4.1 Renk Değişimi veya Solma/Sararma

Her malzeme güneş veya floresan gibi suni ışıklara maruz kaldığında, zaman içinde sararma yapmaya başlar. İşte, malzemelerin ışığa ne kadar dayanıklı olduğunu ölçmek için yapılan testlere de “Işık haslığı” testi denir ve rakam olarak “8” (en dayanıklı) üzerinden değerlendirilir.

Kenar bantlarında kullanılan akrilik ham maddesi tamamıyla şeffaftır ve yapısı gereği doğal olarak ışık haslığı “7” gibi yüksek bir değerdir. PVC ise içine atılan yardımcı malzemelerle şeffaf özellik kazanabilir. Işık haslığını yüksek tutmak için de pahalı bir hammadde olan “UV Absorban” PVC’ye

muhtakak eklenir. UV Absorban, tüm ışık kaynaklarını üzerinde toplayıp emerek plastiğin sararmasını engelleyen bir hammaddedir.

Türkiye pazarında, Akrilik görünümlü PVC bantlarda bu hammadde maalesef yeterli oranda kullanılmamaktadır. Şeffaf PVC ve Akrilik bantların ışık haslığı testleri aşığıdaki fotoğrafta gördüğünüz çarpıcı sonuçları ortaya koymaktadır. Kısaca bahsedersek; kenarları kapatılıp orta kısımları toplam 665 saat (yaklaşık 6-8 aya karşılık gelir) ışığa maruz kalan parçalara baktığımızda, şeffaf PVC'de ciddi bir sararma görülmekte ama Akrilikte bir değişim olmamaktadır [15].



Şekil 2.9. PVC ve Akrilik malzeme üzerindeki solma [11]



Şekil 2.10. Farklı kenar bantlarının aynı üründe kullanımı sonucu oluşan renk farklılığı [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]

2.4.2 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık

Mobilyalar üretilirken makine parkurlarında, depoda, istifleme ve paketlenme sırasında çeşitli şekillerde toza, kire, lekeye ve tutkal kalıntılarına maruz kalmaktadır. Mobilyaların son kullanıcıya ulaşmadan önce temizliğini yaparken, dayanıklılığı ve yapıldığı malzeme çoğu zaman önemsenmiyor ve bunu göz ardı ediliyor. Uzun ömürlü kullanımları için mobilyaların ve kenar bantlarının yapısına ve nasıl temizlenmeleri gerektiğine yakından bakalım.

Kenar bantları, plastik yani polimer bazlı malzemelerdir. Her plastik ve polimer, kimyasallara karşı bazı tepkiler verir. Örnek verecek olursak, bu malzemeler temizleme amaçlı kullanılan malzemelerin kimyasalları ile tepkimeye girerse, bu tepkimeler, malzeme yüzeyinin, renginin ya da işlevinin bozulmasına yol açabilir. Bu da kötü bir görüntüye sebep olabilir. Bu durumdan kaçınmak için dikkat edilecek hususlar, öncelikle mobilyada

kullanılan kenar bandının hangi hammaddeden yapıldığını incelemekle başlar.

PVC Kenar bantları kimyasal dayanımı oldukça yüksek olan bir kenar bandı çeşididir. Yine de alkol ve ağır çözücü bazlı temizleyiciler tercih edilmemelidir. Öncelikle ılık/sıcak su veya su bazlı temizleyiciler kullanılarak bir bez yardımı ile temizlenmelidir. Eğer üzerindeki lekeyi çıkarmaya yeterli gelmiyorsa, piyasada bulunan plastik malzeme temizleyiciler kullanılmalıdır. Yanlış temizleyici kullanımında malzeme yüzeyi renk değiştirebilir, solmalar oluşabilir ya da uzun süre yanlış temizleme malzemesi kullanımında kenar bandında ufak parça kopmaları oluşabilir.

ABS ve PMMA Kenar bantları, kimyasal yapısı gereği özellikle çözücülere karşı PVC kenar bantlarına göre bir miktar daha az dirençlidirler. Bu da onları, temizleyiciler ile kullanımında daha riskli bir malzeme yapabilmektedir. Kesinlikle alkol, çözücü, (az dahi olsa), asit ve alkali içerikli temizleyici malzemeler kullanılmamalıdır. Alkali içerikli malzemelerin kullanılması özellikle PMMA Kenar bantlarına, hem görsel hem de fiziksel olarak zarar verebilir. Diğer bir deyişle, rengini ve yüzey özelliklerini değiştirebilir, ya da yüzey ve kenarlarda ince çatlaklara sebep olabilir. Öncelikle ılık/sıcak su veya su bazlı temizleyiciler, bir bez ile dikkatlice yüzeye uygulanmalı, eğer etki göstermiyorsa hassas plastik yüzeylere uygun temizleyiciler kullanılmalıdır [16].

2.4.3 Çizilme ve Aşınma

Panellerin kenarları mobilyanın en zayıf kısımlarıdır. Bu nedenle, bu bölgelerin darbe ve hasarlara karşı dayanıklı olması gerekmektedir. PVC tek başına dayanıklı bir maddedir; fakat üzerine sonradan baskısı yapılan renk veya desenler PVC ile aynı derecede dayanıklı olmayabilmektedir. Bunun sonucunda çizilme kuvvetlerine maruz kalan PVC kenar bandı yüzeyinde ince veya kalın çizikler oluşabilir. Bu çizikler tamiri mümkün olmayan hasarlar olduğu için üretim aşamasında bu problem için önlemler alınması gerekmektedir.

2.4.4 Yapışma Problemleri

Bir kenar bandının, istenilen mobilya parçasına yapışma süreci öncelikle kenar bandının arkasındaki “primer” denilen kimyasalla başlar. Bu kimyasal, kenar bandının tutkala sıkıca bağlanmasını sağlayan bir köprü vazifesi görür. Kaliteli bir kenar bandının ana özelliklerinden biri, primer yüzeyinin doğru oranda ve tüm yüzeyi kaplayacak şekilde sürülmüş olmasıdır. Tabii ki, primerin de tutkalın da doğru çalışabilmesi için sıcaklık en önemli faktörlerden biridir.

Tutkalı her zaman doğru sıcaklıkta kullanılmalıdır. Bu sıcaklık, kullanılacak tutkalın üreticilerinin teknik dokümanlarına bakılarak kolayca bulunabilir. Burada tutkal sıcaklığının fazla arttırılmasının da yapışmayı olumsuz etkileyebileceği unutulmamalıdır. İkinci olarak ise kenar bandı ve uygulama yapılacak levha (yonga levha, mdf, vs.) yüzeylerinin sıcaklığına dikkat edilmelidir. Kenar bantları mümkünse oda sıcaklığında raflarda saklanmalı ve soğuk yüzeylerle temasından kaçınılmalıdır. Levhaların da benzer koşullarda saklanmasına özen gösterilmelidir. Bu mümkün değilse, kullanımdan en az 12 saat önce malzemelerin 20 °C oda sıcaklığında tutulması da yeterli olacaktır [17].

Yanlış bantlama, kenar bandının tam olarak yapışmaması yani istenilen mukavemetin alınamaması anlamına gelir. El ile çekilen kenar bandının çok kolay ayrılması, bandın yeteri kadar yonga levha / Mdf parçası çekememesi, tutkal katmanının tamamen yonga levha / Mdf veya kenar bandı yüzeyinde kalması, diğer adıyla şoklanması, kenar bandının bir süre sonra bantlanılan parçadan ayrılması veya atması, ya da bandın çarpma, vurma, düşme gibi fiziksel bir etki sonucu mobilyadan ayrılması en çok karşılaşılan sorunlardan bazılarıdır.

Tutkalın Şoklanması

Tutkal bir çeşit kimyasaldır ve görevini doğru yerine getirmek için düzgün ve homojen bir şekilde erimeli ve yapışmalıdır. Bunun için de hem kendi sıcaklığı, hem de uygulanan yüzeylerin, yani yonga levha / Mdf ve kenar bandının sıcaklığı, istenilen düzeyde olmalıdır. Sıcaklığının yeterli olmadığı durumda erime hiç gerçekleşemez, yani yapışma olmaz; kendi

sıcaklığı yeterli ancak uygulama yüzeylerinin sıcaklığı yeterli değil ise de, erimiş olan tutkal soğuk yüzeye karşılaşır ve o anda erime işlemi durarak tutkal yüzeyde kalıplaşır. Buna tutkalın şoklanması adı verilir. Bu tip durumlarda tutkal, ya kenar bandı ya da yonga levha / Mdf üzerinde bir kalıp şeklinde kalır. Aşağıdaki resimler bu durumu açıkça göstermektedir [17].



Şekil 2.11. Şoklama örnekleri [13]

2.4.5 Kenar Bandının Boyutsal Kararsızlığı

Kenar bandının ana malzemesini meydana getiren plastik de diğer maddeler gibi sıcaklık farkları sebebiyle genleşme ve büzülme eğilimindedir. Bu eğilimden dolayı uygulandıkları ortamın sıcaklığından çok farklı sıcaklıklarda kullanıldıklarında şekil değişiklikleri kaçınılmaz olacaktır. Örneğin Türkiye’de üretilmiş bir mobilyanın dünyanın herhangi bir yerine ihraç edilmesi için kullanılan gemi konteynerlerinin iç sıcaklıkları kimi zaman 80-100 °C ye kadar çıkabilmektedir. Bu sıcaklıktaki bir ortamda uzun süre beklemek durumunda olan mobilya ürününde kullanılan kenar bantları genleşme eğilimi göstereceğinden dolayı yapıştırıldığı yüzeyden ayrılma veya yüzeyde dalgalanma sıkıntılarını da beraberinde getirecektir. Bunun tam tersi durumlarda da, örneğin kuzey bölgelere ihraç edilen mobilyalar çok soğuk depolarda bekletilirse plastik malzeme büzülme ve kılma eğilimi gösterecektir. Bunun sonucunda yine yapışma yüzeyinden ayrılma ve şekil değişikliği sıkıntıları karşımıza çıkacaktır.

2.4.6 Şekillendirilebilme

Mobilya sektörü durmaksızın yeni tasarımlar ve detaylar üreterek kendini geliştirme ve canlı tutma eğiliminde ve mecburiyetindedir. Ancak tasarımı geliştirirken ve yeni tasarımlar oluştururken tasarımcının göz önünde bulundurması gereken kısıtlar vardır. Bunların en önde geleni ise tasarımın uygulanabilir olup olmadığıdır. Üretilmeyen veya amacına göre seri üretime uygun olmayan bir tasarımın başarılı bir tasarım olarak kabul edilmesi düşünülemez. Bu bağlamda, tasarımcının hareket alanını genişletmek için kenar bantlarının kolay şekillendirilebilir olması bir ihtiyaç haline gelmiştir. Örneğin, bir masa tablasının köşelerinin küçük yarıçaplar ile yuvarlatılması, kenarlara uygulanan kenar bandının yapışmakta zorluk çekmesine veya yüzeyindeki gerilmeler sonucunda renk değişimi, beyazlama veya çatlama gibi problemlere yol açabilmektedir.

2.4.7 Referans Örnek ile Parlaklık veya Renk Tonu Farklılığı

Birçok mobilya üreticisi ürünlerinin devamlılığı konusunda müşterilerine güvence vererek satışlarını artırma yoluna gitmektedir. Bu bağlamda örneğin daha önceden alınmış olan bir mobilya takımına bir süre sonra yeni bir parça eklemek veya hasar gören bir parçasının değiştirilmesi istendiğinde, mevcut mobilyada kullanılan malzemelerin birebir aynısının bulunması ve kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple üretici firmanın renk ve parlaklık konusundaki parametreleri kontrol altında tutabilmesi, bu değerlerin istikrarı hususunda oldukça önem kazanmaktadır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Karşılaşılan problemler ışığında müşteri memnuniyetinin en üst seviyeye çıkarılabilmesi için ürünlerin kalite kontrol değişkenlerinin tespit edilmesi ve en düşük geçer değerlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu değişkenlerin belirlenip bir standardizasyon altına alınması, müşteriler açısından seçme ve kıyaslama kolaylığı sağlamasının yanı sıra, kalitesiz ürünlerin ülke ekonomisine olan zararının da önüne geçecektir. Bu konu hakkında Türkiye’de veya Avrupa’da bir standart yayınlanmamış olması, müşterilerin ve üreticilerin birbirlerine karşı ihtilaflı olduğu durumlarda rehber olarak faydalanılacak bir doküman eksikliğini de beraberinde getirmektedir.

Her ne kadar bir otorite tarafından yayınlanmış bir standart olmasa da, üretici firmalar tecrübeleri ve ar-ge çalışmaları sonucunda kendilerini ifade edebilecekleri bazı kriterler ve deney metotları tespit etmişlerdir. Çalışmamızda da değineceğimiz bu kriterler üretici firmalar arasında farklılık gösterebilmektedir. Ancak verilen değerlerin kıyaslanması açısından minimum kalite gerekleri belirlenmemiş olduğu için, firmaların beyan ettikleri değerler mesnetsiz kalmaktadır. Örneğin bazı değerlerin karşısına “iyi”, “yeterli” “tatminkar” gibi ifadeler yer almaktadır. Ancak bu ifadelerin neye göre “iyi” veya “yeterli” olduğu tarif edilmemiştir. Sayısal olarak verilen sonuçlar için ise bir referans olmadığından, verilen değer ne kadar iyi veya ne kadar kötü olduğuna dair değerlendirme yapılması mümkün olmamaktadır.

Yukarıda belirtilen müşteri talepleri/şikayetleri düşünüldüğünde, ölçülebilir olmak kaydı ile mümkün olan özelliklerde hangi değerlerin yeterli olacağının belirlenmesi ve bu değerlerin ölçülebilmesi için deney metotlarının uygulanması ve geliştirilmesi, tezimizin ana çalışma başlığını oluşturmaktadır. Bu bağlamda tespit edilen değerlendirme kriterleri aşağıda verilmiştir.

Belirlenen değerlendirme kriterlerinin yeterli olup olmadığının doğrulanabilmesi için mobilya endüstrisinde en çok kullanılan ölçü olan 0,8 mm kalınlığındaki kenar bantlarını temsilen, piyasada “kaliteli” olarak bilinen ve yüksek birim fiyatlı ürünler ile nisbeten daha düşük fiyatlı ürünleri belirlediğimiz deney metodları ile deneye tabi tuttuk.

Yine bütün renk ve desen aralığını yansıtabilmesi için koyu renkleri temsilen siyah renkli, açık renkleri temsilen ise beyaz renkli numuneler tercih edilmiştir.

3.1 Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci)

Plastik malzemeler de diğer tüm malzemeler gibi güneş ışığına karşı hassastır ve zamanla güneşin kaçınılmaz etkilerine yenik düşebilmektedirler. Bu etkiyi simüle edebilmek adına geliştirilmiş cihazlarda güneş ışığının enerjisi deney yüzeyine yoğun bir şekilde verilerek hızlandırılmış olarak malzemenin yaşlanması sağlanarak, malzemenin yaşlandırılmamış haline oranla geçirdiği değişim görsel olarak veya bir takım fiziksel deneylerle birleştirilerek değerlendirilebilmektedir. Örneğin taşıyıcı özelliği olan bir malzemenin yıpranma sonrası performansını ölçmek için deneye girmemiş referans numunesi ile deneyden çıkmış (yaşlandırılmış) numunenin eğilme direnci, çekme direnci, sertliği vb. özellikleri kıyaslanarak malzemenin ne kadar yıprandığı tespit edilebilmektedir. Bizim konumuz olan kenar bantları taşıyıcı bir özellik göstermediği için sadece görsel olarak renk değişimini değerlendirmemiz yeterli olacaktır.

3.1.1 Işığa Karşı Dayanıklılık İçin Değerlendirme Kriterinin belirlenmesi

Kenar bantları iç mekan mobilyalarında kullanıldığı için güneş ışığına doğrudan maruz kalmamaktadır. Açık havada veya bahçe mobilyası olarak kullanılacak mobilya ürünleri için bu amaçlara yönelik özel imalat malzemelerin kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu bağlamda, üreticilerin kendi teknik dokümanlarına ve benzer bir malzeme olan “Mdf Ve Yonga Levhaların Yüzeyinin Folyo İle Kaplanmasıyla Elde Edilen Paneller” konusunu kapsayan TSE K 517-2016:06 numaralı Türk Standardına baktığımızda 400 saatlik yaşlandırma sonucunda mavi yün 6 / gri skala 4/5 değerinin yeterli olduğu anlaşılmaktadır. (TSE K 517-2016:06- Madde 4.2 Özellikler – Çizelge 1: Sevk esnasındaki genel gerekler) [18]

3.1.2 Işığa Karşı Dayanıklılık İçin Deney Metodu

Bu değerlendirmeyi yapabilmek için günlük hayatta kullandığımız diğer plastik malzemeler için de kullanılan mevcut deney yöntemlerinden biri olan ve TSE K 517-2016:06 standardının da deney metodu olarak belirlediği “TS EN 15187 - Mobilya - Işığa maruz kalma etkisinin değerlendirilmesi” deney metodu kullanılmaktadır.

Bu deney metodunda solma performansları bakımından referans malzeme olarak kullanılan ve onaylanmış olan mavi yün parçalar, deney numunesi ile birlikte ksenon lambalı yaşlandırma cihazına (TS EN ISO 4892-1 ve TS EN ISO 4892-2’de belirtilen Ksenon lambalı deney cihazı) yerleştirilir. Cihazın ayarları aşağıda verilen Çizelgelardan uygulanabilir olanına göre yapıldıktan sonra mavi yün parçasının solma derecesi belirli aralıklarla kontrol edilerek gri skalaya (ISO 105-A02) göre 4. Derece solma gösterdiği süre sonunda deney numunesi cihazdan çıkarılır. Daha sonra gözle veya renk tayini cihazı ile numunenin kendi referans numunesine oranla ne derecede solduğu gri skala (ISO 105-A02) yardımıyla tayin edilir.

Çizelge 3.1. Nem kontrollü cihazlar için genel şartlar

Kaynak	Ksenon lambası
Parlaklık (aydınlatma)	EN ISO 11341 Çizelge 2
Kontrol parlaklığı (aydınlatması)	Dalga boyu aralığı 300 nm’den 400 nm’ye kadar olan hava soğutmalı Ksenon ark lambası için 50W/m ² veya 420 nm’de su soğutmalı, imalatçıya göre ayarlanmış veya tekrar ayarlanabilen radyometreli Ksenon ark lambası için 1,25 W/m ² (EN ISO 4892-2)
Deney atmosferi	Siyah standard sıcaklık (BST): (55±2) °C, nispi rutubet RH= %(50±10), ISO 4892-2

Çizelge 3.2. Nem kontrolü bulunmayan cihazlar için genel şartlar

Kaynak	Ksenon lambası
Parlaklık (aydınlatma)	EN ISO 11341 Çizelge 2
Kontrol parlaklığı (aydınlatması)	Dalga boyu aralığı 300 nm’den 800 nm arasında 550W/m ²
Deney atmosferi	Siyah standard sıcaklık (BST): (55 ± 2)°C

3.1.3 Işığa Karşı Dayanıklılık İçin Sonuçların Değerlendirilmesi

Maruz bırakma safhasından hemen sonra deney yüzeyi direkt ışığa maruz kalmayan bir alanda şartlandırma ortamında tutulmalıdır.

Bir gün sonra ve üç gün önce farklılaşma ve renk değişikliği ISO 10526'ye göre D65 aydınlatıcı kaynaklı bir gün ışığı kabini kullanılarak aşağıdaki şekillerde değerlendirilir.

Deney yüzeylerinin her biri deneyimli gözlemciler tarafından derecelendirilmelidir. Anlaşmazlık olması durumlarında üç gözlemci gerekir. Tüm gözlemciler, iyi renk görme yeteneğine sahip olmalıdır.

Gözlemeleme mesafesi, 0,25 mm'den 1,00 m'ye kadar olmalıdır.

İki kontrol kesiti karşılaştırılır. Karşılaştırılan kesitlerin aynı olması durumunda sonuçlar, deneye tâbi tutulan numuneden alınmalıdır.

Karşılaştırılan kesitler (özdeş) aynı değilse sonuçlar, deneye tâbi tutulmamış kontrol kesitinden ve maruz bırakılan kesitten alınmalıdır.

Deney yüzeyinin renk değişikliği, gri skala (ISO 105-A02'ye göre 9 adım skala) ile karşılaştırılması ve maruz bırakılan ve maruz bırakılmayan kesitlerin deney yüzeyleri arasındaki renk değişikliği incelenerek değerlendirilir. Üç gözlemci olması durumunda, deney yüzeyi için rapor edilen derecelendirme, en yakın anma değere yuvarlatılarak ortalaması alınır.

3.2 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık

Bilindiği üzere mobilya yüzeyleri kullanım ve üretim aşamasında çeşitli lekelendirici sıvılara maruz kalabilmektedir. Bunun en güzel örneğini günlük hayatımızda bir masanın üzerinde çay veya kahve içerken elimizin çarpması sonucu içeceğimizin dökülmesi ile görebiliriz. Kimi zaman kısa sürede müdahale ederek yüzeyi temizlese bile bazı durumlarda, örneğin bir kafe veya lokantada, veya bir bekleme salonunda, bu temizleme işlemi için belirli

bir süre geçer ve bu sıvılar mobilya yüzeyine ve büyük ihtimalle de kenar bandına uzun süre temas halinde bulunur.

3.2.1 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

Mobilya yüzeylerinin en çok maruz kaldığı lekelenicileri tespit etmek için günlük hayatımızdan çıkarımlar yapılabilir. Bunun sonucunda sıcak çay, sıcak kahve, asitli içecekler (kola gazoz) gibi sıvıların yanında, bu lekeleri temizlemek için kullanılan temizleyicilerin de dikkate alınması gerekecektir.

Bu sıvıların yüzeyle temas süresinin belirlenmesini de yine en kötü senaryoya göre belirlemek gerekeceğinden ve toplu kullanılan alanlarda bu temizliğin ortalama 6 saat süre sonunda yapıldığını varsayarak, deney yüzeyine lekelenicilerin 6 saat teması sonucunda leke kalıp kalmadığının kontrol edilmesinin yeterli olduğu düşünülmüştür.

Ayrıca TS EN 12720:2009+A1 “Mobilya - Soğuk sıvılara karşı yüzey dayanıklılığının değerlendirilmesi” standardında temas süresi belirlenmesi için rehber olarak verilen deney periyotları tablosunda da 6 saat için verilen açıklamanın bu kriter için uygulanabilir olduğu düşünülmektedir.

Yapılan deney sonucunda, Çizelge 9 da verilen deney sonuçları değerlendirme ölçeğine göre en az 4. Derece olarak değerlendirilmesi yeterli sonuç olacaktır.

Çizelge 3.3. TS EN 12720:2009+A1 e göre deney periyotları

Periyot	Periyot Değerlendirme örnekleri
10 saniye	Hemen yer değiştirme
2 dakika	Hızlı yer değiştirme
10 dakika	Kısa bir süre sonra
1 saat	Bir yemek veya benzeri aradan sonra
6 saat	İş veya diğer faaliyet sonrası
16 saat	Ertesi gün mümkün olan en kısa sürede
24 saat	Bir gün sonra
7 gün	Bir hafta sonra
28 gün	Uzun süreli iş

3.2.2 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık İçin Deney Metodu

Mobilya yüzeyleri için bu değerlendirme uzun süreden beri yapıldığı için bu konu ile ilgili yayınlanmış bir standart mevcuttur. Kenar bantları da yine bu standardın kapsamında değerlendirilen mobilya yüzeyleri ile aynı ortamda ve aynı şartlarda kullanıldığı için bu deney metodu birebir olarak uygulanabilir. Bu bağlamda TS EN 12720:2009+A1 “Mobilya - Soğuk sıvılara karşı yüzey dayanıklılığının değerlendirilmesi” standardını kenar bandı ürününe uygulayarak sonuçlarımızı belirlediğimiz kriterlere göre değerlendirebiliriz.

3.2.2.1 Gerekli Cihaz ve Malzemeler

Lekelendiriciler

- Şekersiz çay (80 °C)
- Şekersiz sade kahve (80 °C)
- Gazlı içecek (kola) (oda sıcaklığında)
- Temizleme malzemesi (piyasada en çok kullanılan)

Diğer malzemeler

- Temizlik bezi
- Damıtık saf su (oda sıcaklığında)
- Damlalık (En az 5 ml hacimli)

3.2.2.2 Deneyin Yapılışı

Deney numuneleri yere paralel olacak şekilde bir deney yüzeyi üzerine bırakılır. Lekelendirici deney sıvılarının deney numunesi yüzeyinden dökülmemesi için gerekli önlemlerin alınması gereklidir.

Daha sonra deney numunesi yüzeylerine, en az 60 mm aralıklar ile 2 ml hacimli lekelendirici deney sıvıları damlalık aracılığı ile tatbik edilir ve deney süresi boyunca (6 saat) beklenir.

Deney süresi sonunda numune yüzeyinde kalan sıvılar emici bir bez veya kağıt vasıtası ile yüzey ovulmadan yüzeyden uzaklaştırılır. 30 dakika kadar yüzeyin havalanması beklendikten sonra temizlik sıvısı ile yüzeyler temizlenir.

3.2.3 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık İçin Sonuçların Değerlendirilmesi

Deney yüzeyleri, Çizelge 3.4.'e uygun olarak gözle muayene edilerek, her sıvı için deney alanı kendisini çevreleyen alanla karşılaştırmak sureti ile derecelendirilir.

Çizelge 3.4. Tanımlayıcı numerik derecelendirme kodu

Numerik derecelendirme kodu	Tanımlama
5	Değişiklik yok Bitişik alandan ayırt edilemeyen deney alanı
4	Küçük değişiklik Sadece ışık kaynağı deney yüzeyi üzerine aksettirildiğinde veya iz oldukça yaklaştırıldığında ve gözlemleyicinin bakış yönüne doğru yansıtıldığında, yalnızca önemsiz bir renk değişikliği ve parlaklık görülür veya sadece yalıtılmış izler görülür. Yüzey yapısında örneğin, lif değişikliği, şişme, çatlama ve kabarma gibi bir değişiklik olmaz.
3	Orta derece değişiklik Deney alanı, inceleme yönlerinin tamamında görülebilen

	örneğin renk değişikliği ve parlaklık değişimi görülebilen bitişik alanlardan görülebilir. Yüzey yapısında örneğin, lif değişikliği, şişme, çatlama ve kabarma gibi bir değişiklik olmaz.
2	Önemli değişiklik Bitişik alanlardan ayırtedilebilir ve tüm görünüm yönlerinden görülebilen deney alanı (renk değişikliği ve parlaklık ve renkteki değişiklik gibi). ve/veya yüzeyin yapısındaki hafif bir değişiklik (şişme, lif değişikliği, çatlama ve kabarma gibi).
1	Belirgin değişiklik Yüzeyin yapısında belirgin biçimde değişiklik oluşur. ve/veya renk değişikliği, parlaklık ve renkte değişiklik, ve/veya yüzey malzemesinde, kısmen ya da tamamen kalkma ve/veya yüzeye yapışan filtre kağıdı.

3.3 Çizilme Mukavemeti

Mobilya yüzeyinin maruz kaldığı çizici unsurların, yine kenar banları için de tehlike unsuru olduğunu söyleyebiliriz. Ancak mobilya yüzeyleri asıl yüzey olduğu için, kenarların doğrudan aynı kuvvetlere maruz kaldığını söyleyemeyiz. Zaten bu durum hem üreticiler, hem de tüketiciler tarafından bilindiğinden, çizilme direnci yüksek olmamasına rağmen işlenmesinin kolay olması bakımından pvc malzemesi tercih edilmektedir.

3.3.1 Çizilme Mukavemeti İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

PVC kenar bantları kullanım esnasından yüzeyden darbe alabildikleri için çizilme genelde geniş yüzey üzerinde gözlemlenmektedir. Bu sebeple yüzey sertliğinin yüksek olması çizilme direncinin de yüksek olması anlamına gelecektir. Plastikler için yüzey sertliği olarak kullanılan Shore D sertliğinin belirlenmesi sonucu elde edilen değer 75 birimden yüksek olmasının yeterli bir direnç sağlayacağı düşünülmektedir.

3.3.2 Çizilme Mukavemeti İçin Deney Metodu

“TS EN ISO 868 – 2006:03: Plastikler ve ebonit- Batma sertliğinin durometre ile tayini (shore sertliği)” deney metodu uygulanacaktır.

Bu metotta prensip olarak, belirli şartlar altında malzemeye batırılan nitelikleri belirlenmiş bir ucun batma derinliği ölçülür. Batma sertliği, malzemenin elâstiklik modülüne ve visko elâstik özelliklerine bağlıdır, batma miktarı ile ters orantılıdır.

Batma ucunun şekli, batma ucuna uygulanan kuvvet ve uygulama süresi elde edilen sonuçları etkiler.

3.3.3 Çizilme Mukavemeti İçin Sonuçların Değerlendirilmesi

5 farklı deney numunesinden elde edilen Shore D değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak sonucun madde 3.3.1 de verilen değerden (75) yüksek olup olmadığına bakılır. Eğer sonuç verilen değerden düşük ise ürünün çizilme direncinin yetersiz olduğu sonucuna varılır.

3.4 Yapışma Yüzeyinin Kalitesi (Primer Tabakanın Yeterliliği)

Yukarıda bahsettiğimiz üzere kenar bandının uygulanacağı levhaya yapışma kalitesini belirleyen en önemli unsur primer tabakanın kalitesidir. Tutkalın tutunacağı yüzeyin tutunma kabiliyetini artıran bu tabakanın zayıf olması demek, kenar bandının uygulandığı yerden kolayca ayrılması demek olacaktır. Bu sebeple yapışma mukavemetinin tespit edilmesi, eğer yeterince mukavemet yoksa bunun primer tabakadan mı yoksa tutkaldan mı kaynaklandığının ayırt edilmesi gereklidir.

3.4.1 Yapışma Yüzeyinin Kalitesi İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

Kenar bantları yapıştırıldıktan sonra genleşme veya büzüşme dışında, bilinçli olarak soyulma ile levha kenarından çıkarılarak zarar görebilmektedir. Bu sebeple, bir şekilde kenar bandının ucu kalkmış olsa bile kol kuvveti ile soyulmaya karşı koyması gerekmektedir. Bir insanın kenar bandını eliyle tutup ayırmaya çalışırken uygulayabildiği kuvvet bu tez çalışması kapsamında yaptığımız ölçümlerle ortalama 150 Newton olarak bulundu. Bu bağlamda, kenar bandı üreticisinin tarif ve tavsiye ettiği şekilde yapıştırılmış olan bir kenar bandının ayrılma kuvvetinin 150 Newton'dan fazla olması gerektiği belirlenmiştir.

3.4.2 Yapışma Yüzeyinin Kalitesi İçin Deney Metodu

Yapışma kuvvetinin ölçülmesi için hali hazırda benzer ürünler için kullanılan “TS EN 1464 - Yapıştırıcılar-Yüksek yapışma güçlü bantların soyulma kuvvetlerinin tayini-Yüzer merdane metodu” kenar bantlarına uyarlanarak kullanılabilir.

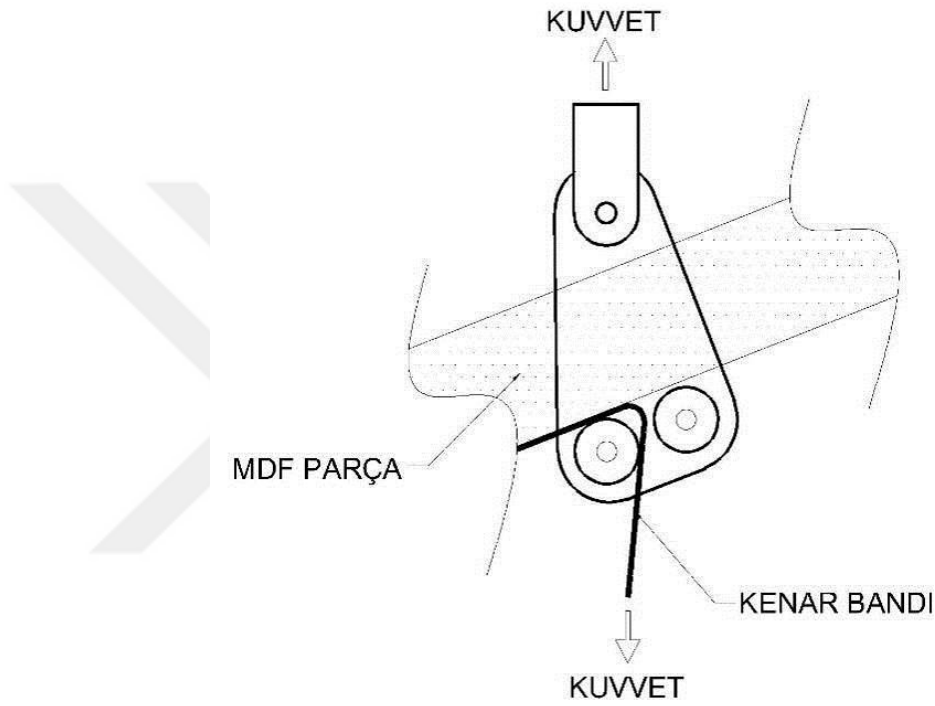
Bu deney aşağıdaki şekilde uygulanacaktır.

3.4.2.1 Numunelerin Hazırlanması

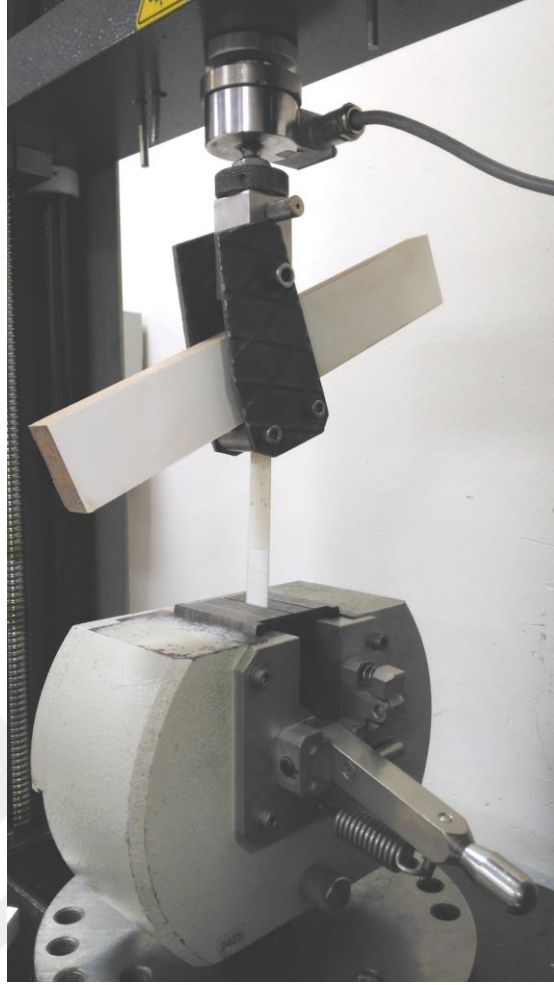
Seçilen ürünlerin (kenar bandı) TS EN 622-5 standardına uygun, 400 mm x 50 mm boyutlarındaki bir MDF parçanın uzun kenarlarına, kenar bandı üreticisi firmanın tarif ve tavsiye ettiği şekilde yapıştırılması ile deney parçaları hazırlanır. Bir ucunda kenar bandının 50 mm kadar yapıştırılmamış olmasına dikkat edilir. Toplam 5 adet deney parçası hazırlanmalıdır.

3.4.2.2 Deney Cihazı

TS EN 1464 standardında verilen merdane aparatının 50 mm genişlikteki numune için revize edilmiş hali olan bir merdane aparatı, ölçme hassasiyeti 1 Newton olan eğme-çekme deney cihazının üst çenesine yatay ekseninde serbest mesnet olacak şekilde tutturulur. Alt çeneye ise kenar bandını tutacak şekilde tasarlanmış bir tutma aparatı bağlanır.



Şekil 3.1. Kenar bandı soyma deneyi için aparat [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 3.2 - Kenar Bandı Soyma Deneyi [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]

3.4.2.3 Deneyin Yapılması

Kenar bandının yapışmamış 50 mm uzunluğundaki kısmı, merdane aparatının alt kısmındaki iki merdane arasından geçirilerek alttaki tutma çenelerine tutturulur. Daha sonra deney hızı 20 mm/dakika olacak şekilde ayarlanarak deney başlatılır. Deney sonucunda elde edilen grafik okunarak, ilk 25 mm ve son 25 mm hariç olmak üzere en düşük ve en yüksek soyulma kuvveti tespit edilir.

3.4.3 Yapışma Yüzeyinin Kalitesi İçin Sonuçların Değerlendirilmesi

5 adet deney parçasından alınan en düşük ve en yüksek sonuçların ortalaması hesaplanır. Bu ortalama, deney numunesi için elde edilen sonuçları ifade eder.

Ortalama en düşük soyulma kuvveti 150 newtondan büyük ise sonuç olumludur.

- a) Eğer MDF levha yüzeyinde tutkal yoksa ve bütün tutkal kenar bandı yüzeyinde kalmış ise, deney en baştan tekrarlanır. Üretici firma beyanlarına tam olarak uyulduğu halde sonuç alınamıyor ise firma ile iletişime geçilerek yapışma prosesi tekrar gözden geçirilir. Geçerli bir sonuç alınıncaya kadar deneye devam edilir.
- b) Eğer tutkalın tümü MDF levha üzerinde kalmış ve kenar bandı yüzeyinde hiç tutkal yoksa, sonuç olumsuzdur.

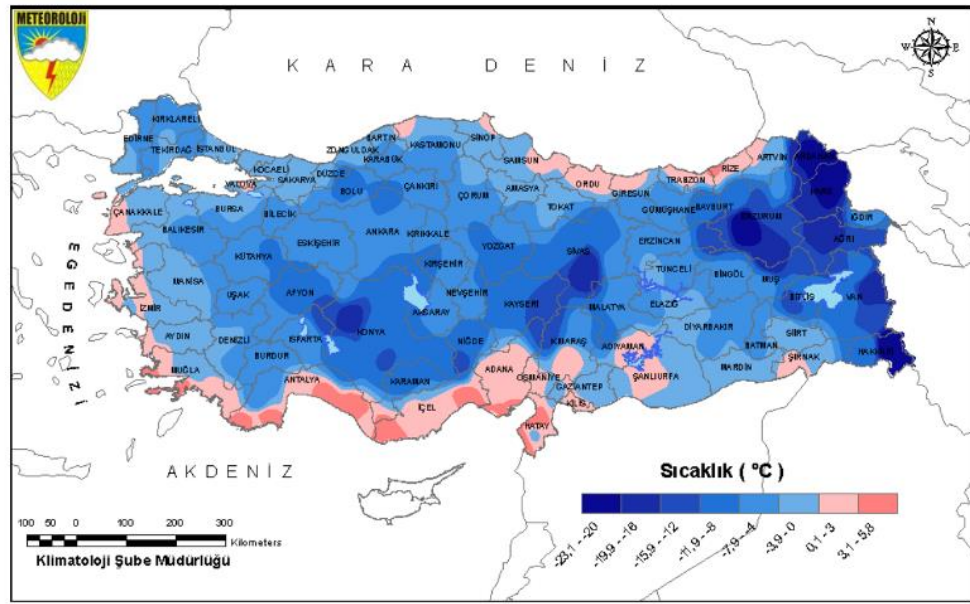
3.5 Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi

Daha önce de belirtildiği gibi kenar bantları da diğer malzemeler gibi genleşme ve büzüşme eğilimindedir. Fazla genleşen veya kısalan kenar bantları, uygulandıkları yüzeyden ayrılma eğiliminde olacaklardır. Bu sebeple bu eğilimin kontrol altında tutulması, uzun ömürlü bir kullanım için kaçınılmazdır.

3.5.1 Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

Farklı üreticilerin teknik özellik dosyaları incelendiğinde her firmanın kendine has bir kriteri olduğu anlaşılmaktadır. İncelediğimiz 4 farklı üretici için süre 1 saat olmak üzere 60°C, 80°C, 90°C ve 110°C gibi sıcaklıklarla karşılaşmaktayız. Değerlendirme kriteri belirlenirken çok sıcak ve çok soğuk ortamların sıcaklıkları düşünülerek bir değer belirlenmesi gerektiği açıktır. Ancak mobilyalar yaşam alanlarında kullanıldığı için ve insanların yaşam

alanlarını çok soğuk veya çok sıcaktan korumaya yönelik önlem alma (klima ve ısıtıcı gibi iklimlendirme cihazları kullanarak) eğiliminde olması sebebi ile ağırlıklı olarak mobilyanın nakliyesi ve depolanması şartlarının üzerinde durulması gerekmektedir. Bu bağlamda en sıcak ortam olarak nakliye sırasında güneş altında bekleyen bir konteyner düşünülerek $85\pm5^{\circ}\text{C}$ değeri belirlenmiştir. Soğuk ortam olarak ise ülkemizin kış mevsimi sıcaklık ortalamasındaki en soğuk bölgenin -23°C olduğu düşünülerek (Şekil 5) - $23\pm3^{\circ}\text{C}$ belirlenmiştir. Bu sıcaklıklar sonucunda boy değişiminin en fazla %1 olmasına izin verilir.



Şekil 3.3 - 2017-2018 Kış mevsimi minimum sıcaklık haritası [19]

3.5.2 Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi İçin Deney Metodu

3.5.2.1 Numunelerin Hazırlanması

$23\pm2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki bir ortamda bir hafta süre ile bekletilen 10 adet deney numunesi 200 mm boyunda ve kısa kenarları uzun kenarlarına 90° açı yapacak şekilde kesilir. Daha sonra virgülden sonra iki hane olacak şekilde milimetre cinsinden boy ölçümleri yapılır.

3.5.2.2 Deney Cihazları

$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ hassasiyette ölçüm yapabilen bir termometre.

$\pm 0,01$ hassasiyette ölçüm yapabilen bir kumpas.

$85\pm 5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık değerini sağlayabilen ve koruyabilen bir fırın.

$-23\pm 3^{\circ}\text{C}$ sıcaklık değerini sağlayabilen ve koruyabilen bir iklimlendirme dolabı.

3.5.2.3 Deneyin Yapılması

Ölçümler yapıldıktan sonra 5 adet numune $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık değerine önceden ısıtılmış olan fırına konulur. 60 ± 2 dakika boyunca sıcaklık sabit tutulur. Belirtilen süre sonunda numuneler sıcaklık geçirmeyen bir eldiven yardımıyla fırından çıkarılarak soğumasına müsaade edilmeden en kısa sürede ölçümü gerçekleştirilir. 5 numune için ilk ve son değerler kaydedilir.

Daha sonra kalan 5 numune $-23\pm 3^{\circ}\text{C}$ sıcaklığa önceden ayarlanmış olan iklimlendirme dolabına konulur. 60 ± 2 dakika boyunca sıcaklık sabit tutulur. Belirtilen süre bittikten sonra deney numuneleri iklimlendirme dolabından çıkarılarak boy ölçümleri gerçekleştirilir.

Deney öncesinde ve sonrasında ölçümlerin doğru olarak alınabilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Örneğin kenar bantları rulo olarak muhafaza edildiği için boy ölçümü yapılırken ölçüm yüzeyine tamamiyle paralel olabilmesi için kenar bandı üzerine yeteri kadar ağırlığı olan düz bir master konulabilir.

3.5.3 Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi İçin Sonuçların Değerlendirilmesi

Her iki set numune için aşağıdaki formül kullanılarak ortalama boyut değişimi yüzdesi bulunur ve mutlak değeri alındıktan sonra sonucun uygun olup olmadığına bakılır.

$$\Delta l = \frac{l_0 - l_1}{l_0} \times 100$$

Burada;

Δl = değişim (% olarak)

l_0 = deney öncesi uzunluk

l_1 = deney sonrası uzunluk

3.6 Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti

Tasarım konusunda bahsedildiği üzere mobilya, bir tasarım ürünüdür. Sonsuz şekilde tasarımların oluşturulabilmesi mümkündür ancak bunlardan sadece üretilebilir olanlar uygulanabilir. Bu sebeple, mobilyayı oluşturan bileşenlerin tasarım kısıtlarını bilmek, tasarımcının üretilmesi imkansız tasarımlarla vakit kaybetmesinin önüne geçeceğinden önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.6.1 Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

Bu özelliğın bir asgari şart olarak belirlenmesinden ziyade üretici firmanın, uygulayıcıya bir taahhüdü olarak değerlendirilmesi daha doğru olacaktır. Çünkü kimi uygulayıcıların önceliği tasarım, kimi uygulayıcıların önceliği ise fiziksel özellikler olabilir. Bu bağlamda, bu özelliği denerken üzerinde duracağımız konu, üreticinin verdiği taahhüdü sağlayıp sağlayamayacağını belirlemek olacaktır. Bu özellik için levhalarda en çok uygulanan köşe yuvarlama (Radius verme) işlemi temel alınacaktır.

3.6.2 Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti İçin Deney Metodu

3.6.2.1 Numune Hazırlanması

Denemesi yapılacak köşe yuvarlama ölçüsüne göre kenar bandının işlenmesine izin verecek uzunlukta iki adet deney parçası kesilir.

Aynı ölçüde köşe yuvarlatılması yapılmış bir adet iç bükey, bir adet dış bükey uygulama yüzeyi (tercihen MDF), yine kenar bandının yapıştırılmasına izin verecek şekilde ölçülendirilir.

Örneğin, 40 mm yarıçapla yuvarlatılmış 90 derecelik bir köşe uygulaması için $2\pi.r / 4$ formulünden yola çıkarsak, 63 mm'lik bir yuvarlak kısım ve düz yüzeylere yapışması için de 75+75 mm'lik bir fazlalık olmak üzere toplam 213 mm'lik bir deney parçası yeterli olacaktır.

3.6.2.2 Deneyin Yapılması

Hazırlanan numune kenar bantları, önceden hazırlanmış olan uygulama yüzeylerine üretici firmanın talimat ve tavsiyelerine uyarak yapıştırılır. Daha sonra numuneler $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ve % 50 ± 5 rutubet ortamında 3 gün süre ile bekletilir.

3.6.3 Kenar Bandının Şekillendirilebilme Kabiliyeti İçin Sonuçların Değerlendirilmesi

3 gün bekletilen numuneler gözle muayene edilerek, kenar bantlarının yüzeyden ayrılması, kenar bandı yüzeyinde kısmi renk değişimleri, yine kenar bandı yüzeyinde kısmi şekil değişiklikleri olup olmadığı konusunda değerlendirilir. Bu gibi kusurların olması durumunda deneyi yapılan yuvarlama ölçüsü için numune kenar bandının kullanılmasının uygun olmadığı tespit edilerek belirtilir.

3.7 Parlaklık Kontrolü

Uygulanacak kenar bandı seçimi yapılırken tasarıma göre ne kadar parlak veya ne kadar mat bir yüzey talep edildiğinin belirlenmesi gereklidir. Bu tercih yapılırken genelde üretici firmanın numune ürünleri ve kartelaları değerlendirilerek karar verilir. Ancak üretime geçtikten sonra uygulanan kenar bandının seçim anındaki kadar parlak veya mat olmadığı anlaşılırsa geri dönülemez bir problemle karşılaşmış olunur. Bunun önüne geçilebilmesi için üretici firmaların beyan değerleri ile veya numune ürünleri ile rastgele seçilen numunelerin kıyaslamasının yapılması gerekmektedir.

3.7.1 Parlaklık Kontrolü İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

Eğer parlaklık değeri konusunda üretici firmanın parlaklık birimi (GU = gloss unit) olarak bir beyanı var ise, rastgele seçilen bir numune için parlaklık değerleri ölçülerek kıyaslama yapılabilir.

Eğer böyle bir beyan yok ise, firmanın ürünlerinden rastgele bir ürün seçilerek, bu ürünün karteladaki karşılığı bulunur.

Firmaların ürün kataloglarından ve teknik dökümanlarından elde edilen bilgilere göre 5-30 arası parlaklık birimi (GU = gloss unit) için ± 3 birim, 31-90 arası parlaklık birimi (GU = gloss unit) için ± 5 birim tolerans kabul edilebilir olarak değerlendirilebilir.

3.7.2 Parlaklık Kontrolü İçin Deney Metodu

Glossmetre cihazı kullanılarak önce numune veya kartela üzerindeki kenar bandı örneğinin farklı yerlerinden 5 adet ölçüm alınır. Daha sonra rastgele seçilen numuneler üzerinde yine farklı noktalardan 5 adet numunenin ölçümü yapılır.

Ölçmeler, geometrisi belirtilen bir glossmetre(ler) kullanılarak aşağıdaki işlemlere göre gerçekleştirilmelidir:

60° geometri metodu kullanılarak yansımaya parlaklığı ölçülür.

Sonuç ≥ 70 birim ise, numuneler (yüksek yansımaya parlaklığı) 20° geometri metodu kullanılarak ilâve ölçmeler gerçekleştirilmelidir.

Not 1 - Daha küçük bir alıcı açıklığını kullanan 20° geometri metodu, yüksek yansımaya parlaklığının geliştirilen ayrımını elde etmek için tasarlanır.

Sonuç ≤ 10 birim ise (düşük yansımaya parlaklığı), 85° geometri metodu kullanılarak ilâve ölçmeler gerçekleştirilmelidir.

Not 2 - Daha geniş bir alıcı açıklığını kullanan 85° geometri metodu, düşük yansımaya parlaklığının geliştirilen ayrımını elde etmek için tasarlanır.

Yansımaya parlaklığı tayin edilen bir deney numunesi üzerinde bütün ölçmeler için aynı geometri kullanılmalıdır.

3.7.3 Parlaklık Kontrolü İçin Sonuçların Değerlendirilmesi

Alınan ölçümlerin aritmetik ortalaması alınarak aralarındaki fark bulunur. Bu farkın izin verilen değerler arasında olup olmadığı değerlendirilir.

3.8 Renk Kontrolü

Parlaklık özelliğiyle benzer olarak ürünlerin renk özellikleri de zamanla değişebilmektedir. Üretici firmaların ürünlerindeki renk tonlarını istikrarlı bir şekilde korumaları, müşterilerine uzun vadede güven vereceği için bu konu üzerinde titiz çalışmalar yapılmaktadır.

3.8.1 Renk Kontrolü İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

Firmaların ürün kataloglarından ve teknik dokümanlarından elde edilen bilgilere göre ΔE değeri olarak iki numune arasındaki farkın 1 birimden büyük olmaması gerekmektedir.

3.8.1.1 ΔE Değeri

ΔE değerinin ne olduğunu anlamak için öncelikle renk kavramını ve renk oluşum mantığını öğrenmemiz gerekmektedir.

Uniform Renk Uzayı [20]

Renklerin kapsadığı alanın tamamı, belli yapıda üç boyutlu bir geometri oluşturur. Renk uzayları, görülebilir alandaki renklerin geometrik dizilimidir. Tanımlanmış bir renk uzayı modeli, renklerin sayısal olarak ifade edilmesini ve böylece objektif bir sınıflandırma kriteri elde edilmesini sağlar.

C.I.E. (Commission Internationale de l'Eclairage) tarafından tanımlanmış, 3 boyutlu renk uzaylarından en yaygın olarak kullanılan iki örnek aşağıda açıklanmıştır:

1-CIELAB Renk Sistemi

2-CIELCH Renk Sistemi

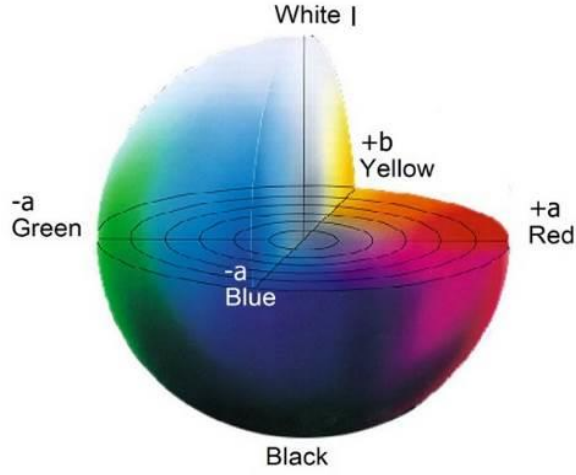
CIELAB Renk Sistemi

TCIE $L^*a^*b^*$ renk uzayı, ölçüm ve renk siparişi için en çok kullanılan yöntemdir. $L^*a^*b^*$ renkleri, insan gözü algılamasına yakın olarak tasarlanmıştır.

İnsan gözünün algılayabildiği tüm renkleri tanımlar. Tüm dünyada, tekstil, boya, plastik, kağıt, basılı malzeme ve benzeri cisimlerde renk kontrolü yapmak için çok sık kullanılır.

CIE $L^*a^*b^*$ renk uzayındaki, 3-boyutlu renk koordinatları aşağıda sıralanmıştır:

- L^* - Açıklık (lightness) koordinatı ($L^* = 0$ siyahı gösterir ve $L^* = 100$, beyazdır)
- a^* - kırmızı/yeşil koordinatıdır, $+a^*$ kırmızıyı, $-a^*$ ise yeşili belirtir
- b^* - sarı/mavi koordinatıdır ve $+b^*$ sarıyı, $-b^*$ ise maviyi belirtir



Şekil 3.4 - CIELAB Sistemi Uzayı [20]

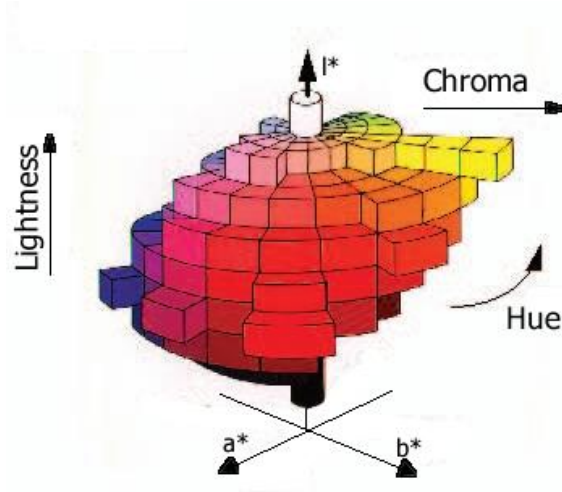
CIELCH Sistemi

Bu yöntemde, L^* koordinatı CIE $L^*a^*b^*$ sistemindeki ile aynıdır ancak, C^* and h^* koordinatları, a^* and b^* koordinatlarından hesaplanmaktadır.

Aynı renkler bu renk uzayında da yine aynı yerde durmaktadır, fakat CIELAB ve CIELCH yöntemleri konumlarını farklı şekilde tarif etmektedir.

CIE $L^*C^*h^*$ renk uzayı üç boyutludur. Renkler aşağıdaki şekilde, silindirik koordinatlarla yerleştirilirler:

- L^* - Açıklık (lightness) koordinatları
- C^* - kroma koordinatları, açıklık eksenine dik konumda yer alır
- h^* - Hue açısı derece ile ifade edilir, 0° $+a^*$ ekseninde yer alır, 90° de $+b^*$ eksenine, 180° de $-a^*$, 270° de $-b^*$ ve tekrar $360^\circ = 0^\circ$ dir



Şekil 3.5 - CIELCH Sistemi Uzayı [20]

3.8.1.2 CIELAB Sisteminin Kullanımı

CIELAB sisteminde, toplam renk farkı değeri Delta E; L - a - b veya L - c - h olmak üzere üç değişkenin birleşimidir. Delta E parametresi renk farklılığını gösterir. Delta E, tüm boyutlardaki farklılıkları kullanarak toplam tek bir rakam elde edilecek şekilde hesaplanır. Delta E ismi, Almanca duygu, duygulanım anlamına gelen, Empfindung kelimesinin baş harfinden gelmektedir.

CIE L*a*b* kullanımındaki en önemli sınırlama, renk uzayının düzensiz olmasından kaynaklanır. Bu sorun renklerin kabul edilebilirliğini zorlaştırır. Renk uzayında bulundukları yere göre, farklı standart renk gruplarına, farklı numerik toleranslar uygulanmalıdır [20].

3.8.2 Renk Kontrolü İçin Deney Metodu

Renk ölçüm cihazları, referans olarak kabul edilen bir renk ile, ölçümü yapılan renk arasındaki farkı gösteren mutlak bir sayısal değer verir. Genellikle kalite kontrol aşamasında, belli toleranslar dahilindeki uygunluğu tespit etmek için kullanılır. Renk değeri tespit edilmek istenen yüzey üzerine ışık verilerek, bu yüzeyden yansıyan ışığın bir kısmı filtrelenip analiz edilir ve renk yoğunluğu kaydedilir.

3.8.3 Renk Kontrolü İçin Deneyin Yapılışı ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Deney cihazı ile önce referans numune ve daha sonra deney numunesi ölçümleri yapılır ve aradaki ΔE değeri farkı hesaplanır. Sonucun gerekleri karşılayıp karşılamadığı değerlendirilir.

Bu deney en doğru sonucu düz renkli yüzeylerde vermektedir. Desenli yüzeylerde ölçümün yapıldığı noktada desen karışıklığı veya renk geçişi olması durumunda ölçülen renk değerleri çok farklı olacağından sonuç yanıltıcı olacaktır.

3.9 Boyutsal Toleranslar

Üretim aşamasından önceki üretim planlaması esnasında malzemelerin birim ölçüleri üzerinden tüketim miktarı hesaplanır ve bu hesaba göre maliyet çıkarılıp ürünün satış fiyatı oluşturulur. Bu bağlamda kullanılan malzemenin ölçülerinde hata olması, ek maliyet olarak ürün toplam maliyetine yansıtacağından dolayı boyut kontrolü önem arz etmektedir.

3.9.1 Boyutsal Toleranslar İçin Değerlendirme Kriterinin Belirlenmesi

Kenar bandının kullanım yerleri dolayısı ile tasarıma boyutsal olarak etkisi bulunmaktadır. Örneğin iki kapaklı bir dolabın kapakları 2 mm kalınlığında kenar bandı kullanılacağı düşünülerek tasarlanmışsa, 2 mm yerine 1 mm kalınlığında kenar bandı kullanıldığında iki kapak arasında olması gerekenden 2 mm fazla boşluk kalacak demektir. Tam tersi bir durumda ise, yani olması gerekenden daha kalın bir kenar bandı kullanıldığında, iki kapak arasındaki boşluk olması gerekenden daha az olacaktır ve belki de kapakların kapanmasına engel olacaktır.

Yine aynı şekilde üretimde yaygın olarak kullanılan levhaların standart kalınlıklarına göre kenar bandı genişlikleri belirlenmiştir. Üretim teknolojileri gereği bu genişliklerin belli bir toleransın altına inmesi ile bitmiş üründe

kusurların oluşması söz konusu olmaktadır. Bu sebeple kenar bandı genişliğinin üretici firmanın beyan ettiği değerden daha az olmaması hayati önem taşımaktadır. Üretim esnasında kenar bandının hem daha iyi yapışması, hem de yapışma yüzeyini daha iyi kapatabilmesi için levha kalınlığından daha kalın bantlar kullanılır ve fazlalıklar temizlik aşamasında tıraşlanır. Bu sebeple pozitif yönde tolerans imkanı fazladır.

Bu hususlar göz önünde bulundurulduğunda aşağıdaki çizelgede verilen boyutsal toleranslar sağlıklı bir üretim için yeterli olacaktır.

Çizelge 3.5. Kenar Bantları için Boyutsal Toleranslar

GenişlikToleransı	-0,0 mm / +1 mm	
Kalınlık Toleransı	0 - 1.0 mm kalınlık için	+ 0,10 mm - 0,10 mm
	1.1 - 2.0 mm kalınlık için	+ 0,10 mm - 0,15 mm
	2.1 - 4.0 mm kalınlık için	+ 0,20 mm - 0,25 mm
	> 4.0 mm kalınlık için	+ 0,30 mm - 0,35 mm

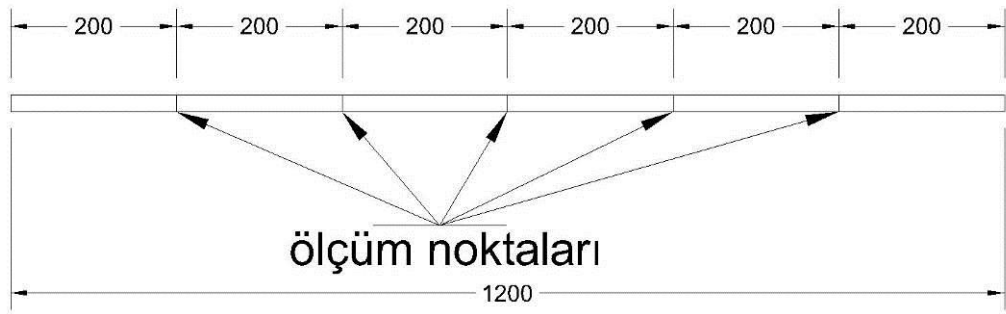
3.9.2 Boyutsal Toleranslar İçin Deney Metodu ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Deney numunesinden 120 cm'lik düz bir parça kesilir. Daha sonra bir kenardan başlayarak 20 cm aralıklarla işaretlenir. Numunenin iki ucundan 20 cm içerideki işaretli noktalar da dahil olmak üzere işaretli noktalarda mikrometre kullanılarak kalınlık ölçülür. Mikrometrenin ölçüm yapan uçlarında

6 mm çapında rijit (tercihen paslanmaz elik) bir u olması gereklidir. Bu uçların numune zerine 40N kuvvet uygulaması sağlanmalıdır. 5 ölçümün aritmetik ortalaması hesaplandıktan sonra bulunan sonuç virgülden sonra iki basamak olacak şekilde yuvarlanır.

Daha sonra kumpas kullanılarak yine iaretili noktalardan 5 adet genişlik ölçümü alınır. 5 ölçümün aritmetik ortalaması hesaplandıktan sonra bulunan sonuç virgülden sonra bir basamak olacak şekilde yuvarlanır.

Bulunan sonuçların izelge 8'a uygun olup olmadığına bakılır.



Şekil 3.6 - Boyut lm Noktaları [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Belirlenen kriterler ve deney metotlarının yeterli veya fikir verebilir olup olmadığını öğrenmek açısından, seçilen bazı deneyler gerçekleştirilmiş ve sonuçların kabul edilebilir olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu ayırım yapılırken numune ürün olarak kenar bandı sektöründe lider ve birim fiyat olarak nispeten yüksek bir markanın karşısında yerel bir üretici ve birim fiyat olarak nispeten düşük olan başka bir markanın ürünleri seçilmiştir. Ürün gamını yansıtabilmek ve daha kesin sonuçlar elde edebilmek adına her iki markanın açık renkleri temsilen düz beyaz renkli ürünleri ve koyu renkleri temsilen düz siyah renkli ürünleri kullanılmıştır.

Sonuçların kesinliği ve deney yapılabilirliği göz önüne alınarak aşağıdaki deneyler gerçekleştirilmiştir.

3.1 Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci)

3.2 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık

3.3 Çizilme mukavemeti

3.5 Kenar bandının boyutsal kararlılığının belirlenmesi

3.9 Boyutsal toleranslar

4.1 Kullanılan Numuneler

1B = Yüksek fiyatlı markanın beyaz renkli numunesi

1S= Yüksek fiyatlı markanın siyah renkli numunesi

2B = Düşük fiyatlı markanın beyaz renkli numunesi

2S= Düşük fiyatlı markanın siyah renkli numunesi

Her iki tip numune için piyasa talebi en yüksek olduğu bilinen, anma boyutu 0,8 mm (kalınlık) x 22 mm (genişlik) olan ürünler seçilmiştir.

4.2 Bulunan Sonuçlar

4.2.1 Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci) Sonuçları ve Değerlendirme

Çizelge 4.1. Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci) Sonuçları

Numune	Sonuç	Değerlendirme
1B	4	U
1S	4/5	U
2B	1	UD
2S	4/5	U

UD: Uygun Değil

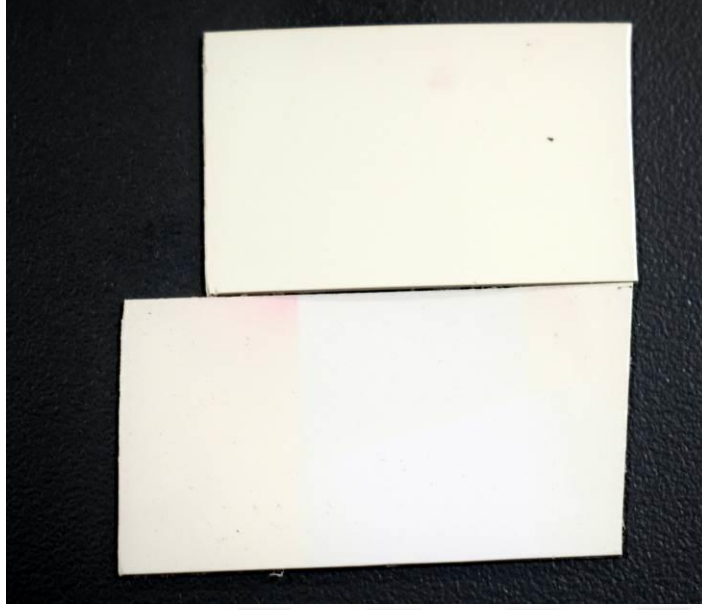
U: Uygun

Bulunan sonuçlara göre ucuz fiyatlı ürünün beyaz renginin güneş ışığına karşı dayanıklı olmadığı görülmüştür. Siyah renkli numunelerde ise önemli derecede bir fark gözlenmemiştir.

Bu deneyin ürünler açısından önemli bir kıyaslama yöntemi olduğu anlaşılmıştır.

Deney sonuçlarını gösterir fotoğraflar aşağıda verilmiştir.

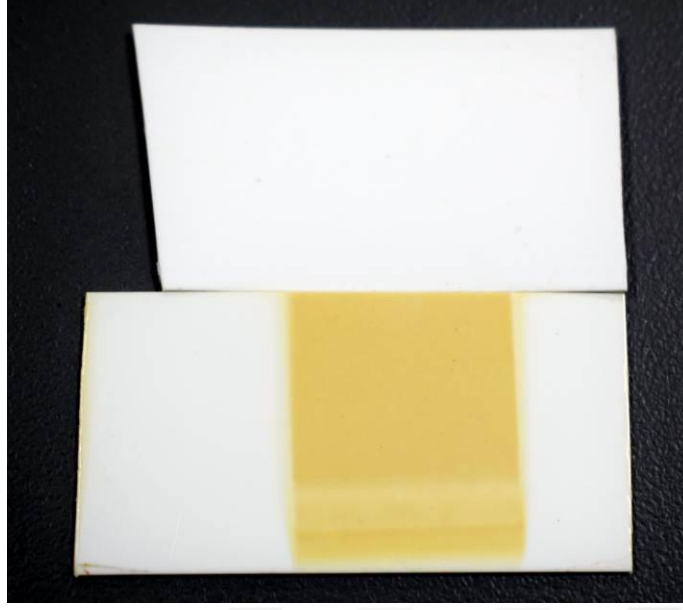
Not: Alt kısımdaki numuneler işlem görmüş numunelerdir.



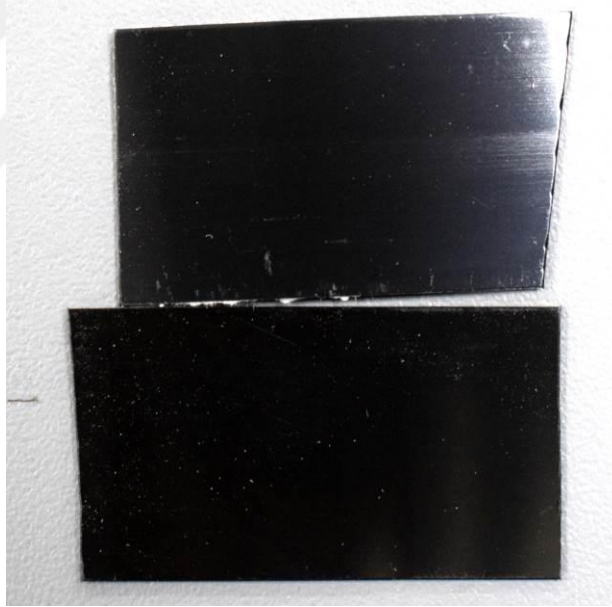
Şekil 4.1. 1B Numunesi deney sonucu [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.2. 1S Numunesi deney sonucu [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.3. 2B Numunesi deney sonucu [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.4. 2S Numunesi deney sonucu [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]

4.2.2 Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık Sonuçları ve Değerlendirme

Çizelge 4.2. Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık Sonuçları

Numune	Çay	Kahve	Asitli İçecek	Temizlik Mad.	Değerlendirme
1B	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	U
1S	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	U
2B	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	U
2S	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	Seviye 5	U

UD: Uygun Değil

U: Uygun

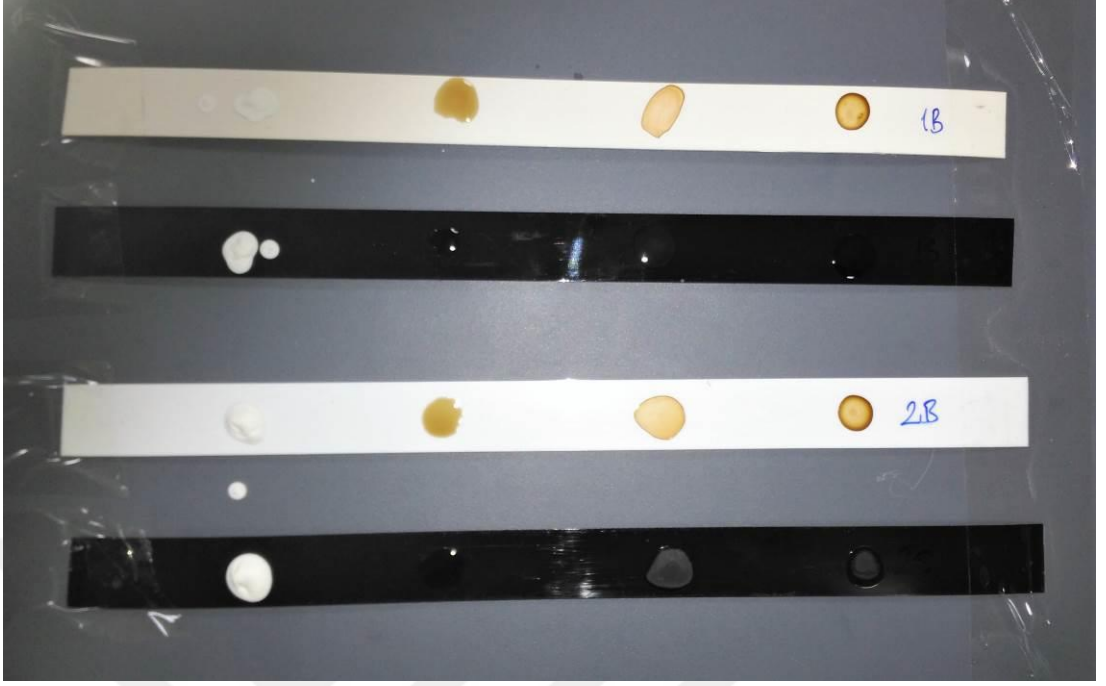
Deney sonucunda bütün numuneler için deney sonuçları aynı derecede uygun çıkmıştır. Numuneler arasında bir fark görülmemiştir. Daha uzun süreler ve farklı lekelenendiriciler için tekrar kıyaslama yapılarak en düşük seviye için gerekler güncellenebilir.



Şekil 4.5. Lekendiriciler ve numuneler [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.6. Lekelendirici Uygulanmış Numuneler [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.7. Lekelendirici Uygulanmış Numuneler (6 saat sonunda)
[Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.8. Lekelendiricilerden temizlenmiş Numuneler [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]

4.2.3 Çizilme Mukavemeti Sonuçları ve Değerlendirme

Çizelge 4.3. Çizilme mukavemeti deneyi sonuçları

Numune	Sonuç	Değerlendirme
1B	74,8	UD
1S	74,6	UD
2B	74,9	UD
2S	74,3	UD

UD: Uygun Değil

U: Uygun

Deney sonucunda her iki tip numune için benzer sonuçların bulunması değerlendirildiğinde her iki numunenin de çizilme direncinin eşit derecede olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, değerlendirme kriterinin gözden geçirilerek farklı bir değer veya metot denemesi ile daha kesin sonuçların elde edilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir.

4.2.4 Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi Deneyi Sonuçları ve Değerlendirme

Çizelge 4.4. Kenar bandının boyutsal kararlılığının belirlenmesi deneyi sonuçları

Numune	-23 °C 60 dakika	80 °C 60 dakika	Değerlendirme
1B	% -0,29	% -2,74	UD
1S	% -0,18	% -4,13	UD
2B	% -0,07	% -8,38	UD
2S	% -0,18	% -8,30	UD

UD: Uygun Değil / **U:** Uygun

Her iki numune için de soğuk ortamlarda boyutsal olarak önemli bir değişiklik görülmemiştir. Sonuçlar hesaplandığında ise en düşük gerek olarak belirlediğimiz $\pm 1\%$ (bu numuneler için 2 mm) kriterini her iki numunenin de karşıladığı görülmüştür.

Sıcak ortamlarda ise her iki numune de önemli miktarda boyut ve şekil değiştirmiştir. Sonuçlar hesaplandığında, en düşük gerek olarak belirlediğimiz $\pm 1\%$ (bu numuneler için 2 mm) kriterini her iki numunenin de sağlayamadığı görülmüştür. Şekil ve boyut değişikliğinin dışında her iki numunede de görsel olarak olumsuz değişimler gözlenmiştir. Numunelerin deney sonrası durumları aşağıda verilmiştir (üstteki numuneler işlem görmüş numunelerdir).



Şekil 4.9. 1B Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu
[Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.10. 1S Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu
[Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.11. 2B Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu
[Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.12. 2S Numunesi Boyutsal Kararlılık Deney Sonu Durumu
[Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]

4.2.5 Boyutsal Toleranslar İçin Deney Sonuçları ve Değerlendirme

Çizelge 4.5. Boyutsal toleranslar için ölçüm sonuçları

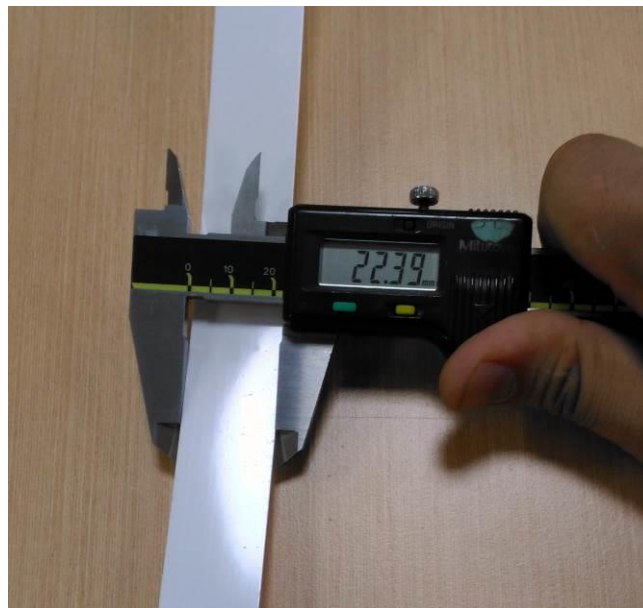
Numune	1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm	4.ölçüm	5.ölçüm	Ort.	Sonuç
1B							
Genişlik	21,72	21,62	21,63	21,69	21,66	21,7	UD
Kalınlık	0,82	0,82	0,80	0,81	0,82	0,81	U

1S							
Genişlik	22,25	22,27	22,25	22,23	22,21	22,2	U
Kalınlık	0,80	0,78	0,79	0,79	0,77	0,79	U
2B							
Genişlik	22,35	22,36	22,39	22,43	22,34	22,4	U
Kalınlık	0,73	0,73	0,72	0,73	0,72	0,73	U
2S							
Genişlik	21,90	21,90	22,01	21,95	21,99	21,95	UD
Kalınlık	0,70	0,71	0,70	0,70	0,71	0,70	U

UD: Uygun Değil

U: Uygun

Ölçü toleransları konusunda her iki tip numune için kalınlık değerleri gerekleri karşılamakta iken genişlik değerlerinde uygunsuzluk olduğu görölmüştür. Ancak 2 numaralı numunede kalınlık değerleri hep alt sınırlarda olurken 1 numaralı numunede anma boyutuna daha yakın sonuçlar görölmüştür.



şekil 4.13. Genişlik ölçümü [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]



Şekil 4.14. Kalınlık ölçümü [Fotoğraf: Burak Mirac Yılmaz, 2018]

Çizelge 4.6 Deney Sonuçları İçin Genel Değerlendirme

	1B Numunesi	1S Numunesi	2B Numunesi	2S Numunesi
Işığa Karşı Dayanıklılık (Solma Direnci) Sonuçları	UYGUN	UYGUN	UYGUN DEĞİL	UYGUN
Lekelendiricilere Karşı Dayanıklılık Sonuçları	UYGUN	UYGUN	UYGUN	UYGUN

Çizilme Mukavemeti Sonuçları	UYGUN DEĞİL	UYGUN DEĞİL	UYGUN DEĞİL	UYGUN DEĞİL
Kenar Bandının Boyutsal Kararlılığının Belirlenmesi Deneyi Sonuçları	UYGUN DEĞİL	UYGUN DEĞİL	UYGUN DEĞİL	UYGUN DEĞİL
Boyutsal Toleranslar İçin Deney Sonuçları	UYGUN DEĞİL	UYGUN	UYGUN	UYGUN DEĞİL

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması ile elde edilen veriler sonucunda, piyasada bulunan kenar bantları için kriterlerin belirlenmesi gerekliliğinin kaçınılmaz olduğu anlaşılmıştır. Değerlendirme kriteri olmadığı için gerek mobilya üreticileri, gerekse kenar bandı imalatçıları, kenar bantları konusundaki rekabetten olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Belirlemeyi amaçladığımız kriterler sayesinde kaliteli ürün ortaya çıkaran firmaların pazardaki payları, ürettikleri ürünün kalitesi ile doğru orantılı bir şekilde artış gösterecektir. Nitekim şu anda bu konudaki eksiklik sebebi ile ürünler için herhangi bir bağımsız belgelendirme veya onay kuruluşu denetimi bulunmamaktadır. Bu sebeple ürünün müşterileri, üretici firmaların belirlemiş olduğu değerlere göre kıyaslama yapmak ve firmalara bu konuda güvenmek zorunda kalmaktadır. Bu konuda ise üretici firmaların broşürlerinde yer alan bazı özellikler için “iyi / yeterli / çok iyi” gibi ifade edilen sonuçların neye dayanarak bu şekilde ifade edildikleri belli değildir.

Gerçekleştirilen deneyler sonucunda ortaya çıkan verilere göre aşağıdaki değerlendirme ve öneriler dikkate alınmalıdır.

Işığa karşı dayanıklılık (Solma Direnci) deneyi sonuçlarına göre piyasadaki düşük fiyatlı ürün ile yüksek fiyatlı ürün arasındaki fark önemli ölçüde ayırt edici olmuştur. Bu kriterin geliştirilmesi ve daha çok örnekle farklı şartlarda doğrulamasının yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ayrıca farklı renklerde ve desenlerde numuneler seçilerek örnekleme aralığını arttırarak deney şartlarının tüm ürün yelpazesi için yeterliliği değerlendirilebilir.

Lekelendiricilere karşı dayanıklılık deneyi sonuçlarına göre her iki numune için aynı derecede uygun sonuçların alınmış olması, bu deney için belirlenen kriter veya deney metodunun sorgulanmasını gerektirmektedir. Lekelendirici maddeler ve uygulama süreleri için çeşitlendirmeler yapılarak en uygun şartların belirlenmesi sağlanmalıdır. Gerekirse sahada gözlemler yapılmalı ve gerçeğe en yakın kriterlerin belirlenmesi için çalışılmalıdır.

Çizilme mukavemeti deneyi sonuçlarına göre ortaya çıkan veriler ışığında, belirlenen kriterin bu ürünler için uygun olduğu anlaşılmıştır. Ancak

her iki numune için de sonuçların birbirine ve belirlenen değere çok yakın çıkması, daha belirleyici bir değer için araştırma yapılması düşüncesini akıllara getirmektedir. Bu bağlamda, daha farklı üreticilerden alınan numuneler ile geniş çaplı bir doğrulama çalışması yapılması önerilmektedir.

Kenar bandının boyutsal kararlılığının belirlenmesi deneyi sonuçlarına göre değerlendirme yapıldığında, soğuk şartlar için önemli bir olumsuzluk gözlenmezken, sıcak şartlar için kullandığımız numunelerin her biri önemli ölçüde şekil değiştirerek belirlediğimiz kriteri sağlayamamışlardır. Bu bağlamda, sıcak şartlar için daha detaylı bir çalışma yapılarak ayırt edici bir değer ve yöntem belirlenmesi sağlanmalıdır. Alternatif olarak numunelerin bir malzemeye uygulanmış şekilde uzama ve kısaltmaları da değerlendirmeye dahil edilerek kullanıcıya daha kesin sonuçlar verilmesi sağlanabilir.

Boyutsal toleranslar için deney sonuçları değerlendirildiğinde her iki tip numune için kalınlık değerleri gerekleri karşılamakta iken genişlik değerlerinde uygunsuzluk olduğu görülmüştür. Ancak 2 numaralı numunede kalınlık değerleri hep alt sınırlarda olurken 1 numaralı numunede anma boyutuna daha yakın sonuçlar görülmüştür. Bu bağlamda üretim teknolojisinin ürün boyutlarında gerekli hassasiyeti sağlamak konusunda yeteri kadar gelişmiş olduğu düşünüldüğünden, belirlenen toleransların daha da düşürülerek piyasadaki ürünlerin birbirine daha yakın olması sağlanmalıdır.

Yapışma yüzeyinin kalitesi (Primer Tabakanın Yeterliliği) konusunda deney gerçekleştirmek için, numunelere uygulanması gereken tutkal maddesinin de bir standardının olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Nitekim, piyasada bulunan yüksek kaliteli tutkalların kullanılması durumunda yanıltıcı sonuçlar ortaya çıkması kaçınılmaz olacaktır. Aynı şekilde, piyasada bulunan düşük kaliteli veya kullanma süresi bitmiş tutkalların kullanılması da yine yanıltıcı sonuçların ortaya çıkmasına sebep olacaktır.

Parlaklık kontrolü ve renk kontrolü kriterlerinin ve deney metodlarının doğrulanabilmesi için PVC kenarbandı üreticileri ile birlikte bir çalışma yapılması, firmaların satış için oluşturduğu renk kartelaları ile birlikte

retimden çıkan ürünlerin kıyaslamasının yapılması ve değerlendirme kriterlerinin daha hassas bir şekilde belirlenmesi önerilmektedir.

Tüm sonuçların ışığında bir genel değerlendirme yapılırsa, kenar bandı ürünü için kalite sınıfları belirlenerek, kriterlerin daha yüksek kaliteye teşvik etmesi sağlanabilir. Bu durum ürün pazarında sıklıkla kullanılan “1. Sınıf rn” algısına da bir mesnet teşkil ederek, üreticilerin bu iddialarını ispatlaması gerekliliğini ortaya çıkaracağından, tüketicinin bir anlamda korunması anlamına da gelecektir. Nitekim şu anda tüm üreticiler ürünlerini 1. Sınıf olarak nitelemektedirler fakat “neye göre 1. sınıf?” sorusuna cevap verememektedirler.

Bu alışma içerisinde kriteri ve deney metodu belirlenmiş olduğu halde uygulaması yapılmayan deneylerin gerçekleştirilerek değerlendirme kriterlerinin doğrulanması, bundan sonraki çalışmalar için bir başlangıç noktası olarak kabul edilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] Sakarya, S., Doğan, Ö., *Mobilya Sektör Raporu 2016*, Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği ,Ankara, **2016**.
- [2] Usta İ., Güray A., Ankaradaki Küçük Ölçekli Mob. Firmalarının Yapısı ve Ürün Türlerinin Yöresel Taleple İlişkisi, *1. Uluslararası Mobilya Kongresi*, 14-17 Ekim, İstanbul, Türkiye, **1999**.
- [3] Anonim, Ülkeler Bazında Dünya Mobilya Ticareti Değerleri 2018, www.trademap.org. (Nisan **2018**).
- [4] *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018 Mobilya Çalışma Grubu Raporu*, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara, **2018**
- [5] Cengiz, B., Hane Halkı Harcamaları. <http://www.dogrulukpayi.com/bulten/hane-halki-harcamaları>. (Nisan **2018**).
- [6] *Gelir gruplarının ilk 5 harcama kaleminin dağılımı*, TÜİK, Ankara, **2010**.
- [7] Anonim, Kaliteli Kenar Bandı Kullanmanın Nedenleri, <http://www.tece.com.tr/blog-take-a-break/item/kaliteli-kenar-bandi-kullanmanin-nedenleri>. (Nisan **2018**).
- [8] Hüseyin, H., Kodal, S., Altınok, M., Kaplamalı Orta Yoğunluklu Lif Levhada (MDF) Köşe Birleştirme Tipinin ve Tutkal Çeşidinin Diyagonal Basma ve Çekme Direncine Etkisi, *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi* 1, 7–14, **2007**.
- [9] Tankut, N., Tankut, A. N., Wood Composites Used In Furniture, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 1–2, 43–46, **2000**.
- [10] Anonim, Kenarbandı Tanımları, <http://kenarbanti.com/>. (Nisan 2018).
- [11] Sözen, E., *Kabin Tipi Mobilyalarda Düz Köşe Birleştirmelerinde Kullanılan Kenar Bandı Kalınlığının ve Türünün Birleştirme Direnci Üzerindeki Etkisinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, **2008**.
- [12] Akkök, A., *Demonte Mobilya Üretiminde Kenar Bantlama İşleminin, Birleştirme Elemanlarının Mekanik Performansı Üzerine Etkileri*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, **2016**.
- [13] Anonim, PVC ve ABS bazlı kenarbantlarının benzerlik ve farklılıkları

nelerdir? <https://www.romaplastik.com/kenarbandidoktoru-detay.asp?id=3>. (Nisan **2018**).

- [14] Anonim, Kenar bandı üretim resimleri, <http://www.bapasprofil.com.tr/kenar-bandi-uretimi>. (Nisan **2018**).
- [15] Anonim, Akrilik görünümlü PVC bantlar ciddi şikayet sebebi! <https://www.romaplastik.com/kenarbandidoktoru-detay.asp?id=1>. (Nisan **2018**).
- [16] Anonim, Bantlama ve Ebatlama Aşamasından Sonra Kenarbantlarının Temizliği Nasıl Yapılır? <https://www.romaplastik.com/kenarbandidoktoru-detay.asp?id=4>. (Nisan **2018**).
- [17] Anonim, Bantlama Sırasında Sorunsuz Yapışma İçin Öneriler. <https://www.romaplastik.com/kenarbandidoktoru-detay.asp?id=2>. (Nisan **2018**).
- [18] *TSE K 517 - MDF ve Yonga Levhaların Yüzeyinin Folyo ile Kaplanmasıyla Elde Edilen Paneller, TSE, Türkiye, 2016.*
- [19] Anonim, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/sicaklik-analizi.aspx?s=m> (Nisan **2018**).
- [20] Anonim, Colour By Numbers. <http://www.coatsindustrial.com/en/information-hub/apparel-expertise/colour-by-numbers>. (Nisan **2018**)

ÖZGEÇMİŞ

Kimlik Bilgileri

Adı Soyadı : Burak Mirac YILMAZ
Doğum Yeri ve Tarihi : Sakarya / 1982
Medeni Hali : Evli
E-posta : burakmirac@gmail.com
Adresi : TSE Yapı Malzemeleri Laboratuvarı
Necatibey Cad. No:112 Çankaya / ANKARA

Eğitim

Lisans : Hacettepe Üniversitesi Ağaç İşleri Endüstri
Mühendisliği
Yüksek Lisans : -
Doktora : -

Yabancı Dil ve Düzeyi

İngilizce – YDS (B)

İş Deneyimi

NUMAŞ A.Ş. – Ürün Mühendisi (2007-2010)
TSE Yapı Malzemeleri Laboratuvarı Müdürlüğü – Mühendis (2010-)

Deneyim Alanları

Üretim, Üretim Hazırlık, Kalite Kontrol, Laboratuvar, Ürün
Belgelendirme, Sistem Belgelendirme

Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi

-

Tezden Üretilmiş Yayınlar

-

Tezden Üretilmiş Tebliğ ve/veya Poster Sunumu ile Toplantılar

Katıldığı

-





HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
AĞAÇ İŞLERİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 02/07/2018

Tez Başlığı / Konusu: Mobilya Endüstrisinde Kullanılan PVC Kenar Bantları İçin Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi ve Test Metodlarının Geliştirilmesi

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 65 sayfalık kısmına ilişkin, 02/07/2018 tarihinde ~~çalışmam~~/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 9'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar dâhil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

02/07/2018

Adı Soyadı: Burak Mirac YILMAZ

Öğrenci No: N12120258

Anabilim Dalı: Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği

Programı: Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Programı

Statüsü: ☒ Y.Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Doç. Dr. Mehmet ALTINÖZ