

## EV MOBİLYALARI ÜRETEN FABRİKALAR İÇİN LABORATUVAR PLANLAMASI

Seymen ÇİFTÇİ<sup>1</sup> Ersin ERCAN<sup>2</sup> Kadir ÖZKAYA<sup>3</sup> Abdullah Cemil İLÇE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>: Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon programı Kütahya / TÜRKİYE

<sup>2</sup>: Türk Standartları Enstitüsü, Muayene Gözetim Sistem Müdürlüğü, Ankara / TÜRKİYE

<sup>3</sup>: Pamukkale Üniversitesi, Denizli Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Programı Denizli / TÜRKİYE

<sup>4</sup>: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bolu / TÜRKİYE

[seymenciftci@gmail.com](mailto:seymenciftci@gmail.com)<sup>1</sup> [eercan@tse.org.tr](mailto:eercan@tse.org.tr)<sup>2</sup> [kadirozkaya@pau.edu.tr](mailto:kadirozkaya@pau.edu.tr)<sup>3</sup>  
[cemil.ilce@gmail.com](mailto:cemil.ilce@gmail.com)<sup>4</sup>

### Özet

Mobilya üretiminde her geçen gün artan müşteri istekleri firmaların daha kaliteli mobilya üretimini teşvik etmektedir. Buna göre üretilen mobilyaların sağlam, dayanıklı, kullanışlı mobilyalar olması gerektiğini bütün dünya kabul etmiştir. Ancak kalite sadece sağlamlık bakımından değer görmeyip estetiklik, ergonomiklik ve yerine göre kullanışlılık vb. unsurlardan oluşmaktadır. Ülkemizde Türk Standartları Enstitüsü, her sektörden üretilen ürünler için belirli bazı testlere tabi tutulmak üzere standartlar oluşturmuştur.

Yapılan çalışmada amaç, ev mobilyaları üretimi yapan ve laboratuvar kurmayı planlayan firmalara örnek model oluşturmaktır. Çalışma kapsamında; mobilya test cihazları ve testler tanıtılarak, ürün gruplarına göre kutu tipi – iskelet tipi – döşemeli tip vb. ev mobilyaları için laboratuvar planlaması yapılmıştır. Bunun için TS EN/ISO/IEC 17025 standardı referans alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ev mobilyaları, mobilya fabrikaları, laboratuvar planlama.

# PLANNING OF THE LABORATORY FOR THE PLANTS PRODUCING INTERIOR FURNITURE

## Abstract

In production of furniture, customer demands that have been increasing day by day encourage the companies in manufacturing better quality furniture. Regarding to this, it has been agreed the whole world that manufacturing furniture that should be strong, durable, useful furniture. However, quality is not only seen value in terms of durability, but also consisted of factors that are aesthetic, ergonomic, usability, and appropriate usage of it. In our country, Turkish Standards Institute established standards to be subjected to certain tests for products that were produced from each sector.

The purpose of this study is to create sample furniture model for the companies that manufacture home furniture and plan to set up labs. In the scope of the work, possible potential laboratory is planned for box type - skeleton type - upholstered type etc. home furniture by introducing furniture test devices and tests according to product groups. For this, TS EN / ISO / IEC 17025 standard is considered as a reference.

**Keywords:** Home furniture, furniture factories, laboratory planning.

## 1. Giriş

Sanayi faaliyetleri, çevre güvenliği, yenilen gıdaların kontrolü, sağlık gibi yaşamın her alanında laboratuvar hizmetlerinin gereksinimi karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizin ekonomisi hızla gelişmekte, bununla birlikte üretim artmakta ve ticaret şartları ağırlaşmaktadır. Ticaret hem yurt içinde hem de yurt dışında artık kaliteli mal esasına göre düzenlenen yasa ve antlaşmalara göre yapılmaktadır. Artık uluslararası pazarlarda rekabet edebilmenin yolu standartlara uygun ve kaliteli mal ve hizmet üretiminden geçmektedir. Tüketici bilincinin yükselmesi, ticaretteki mecburiyetler, kontrol mekanizmalarının ve cezai yaptırımların yaygınlaşması ve hepsinden önemlisi firmaların mevcudiyetlerini devam ettirebilmesi için ürünlerinin kalitesinden ya da istenen şartlara uygunluğundan emin olunması gerekmektedir [1].

Laboratuvara sahip bir kuruluş; hizmet kalitesini geliştirme, maliyetleri düşürme, güvenilirliğini kanıtlama gibi faydalara sahip olmanın yanı sıra yüksek kalite standartlarına ulaşma konusundaki kararlılıklarını kanıtlamaktadır [1].

Son yıllarda mobilya endüstrisi hızlı bir gelişme göstermektedir. Bu gelişmeye paralel olarak mobilya üreticilerinin karlarını belli sınırlar dahilinde yüksek seviyelere çıkarmakla yetinmemeleri, tüketiciye karşı sorumluluk taşıdıklarının da bilincinde olmaları sebebiyle kalite kontrole verilen önem artmaktadır [2]. Bir ürünün kalitesi izafi bir şeydir. Kalite kendi başına mevcut olamaz. Ayrıca kalite mutlak anlamda “en iyi” demek değildir. Bir ürünün kaliteli olması için; tüketicinin ihtiyaçlarına cevap verme, ekonomik kullanma süresi, fiyat kriterlerinden en uygun kombinasyonun oluşması gereklidir [3].

Çeşitli mobilya gruplarının dayanım ve kullanım özelliklerine ilişkin kalite kontrolü ancak laboratuvarlarda gerçekleştirilecek standartlara göre yapılan kalite kontrol yöntemleriyle saptanabilmektedir. Bu amaçla uygulanan testlerin günlük hayatta kullanılan normal boy ve ölçülerdeki her türlü mobilya ünitesine uygulanabilir olması gerekmektedir. Bu bağlamda mobilyanın kullanım amacı ve mobilyadan istenen en önemli özelliklerin iyi bir şekilde analiz edilerek testlere tabii tutulması şarttır. Özellikle mobilyalar, günlük hayatta her an kullanıldığı için yeterince dayanıklı ve dengeli olmalı, kullanım sırasında çökme, kırılma, sallanma ve devrilme gibi kusurlarının olmaması, mobilyanın uzun süreli kullanımı için kalitenin ön koşullarıdır [2].

Önemli bir ticaret malı olan mobilyaların kalite ve performanslarının belirlenmesi hem standart enstitülerinin hem de akademik kuruluşlarının ilgi alanını oluşturmuş ve bu konularda çok sayıda bilimsel çalışma yapılmıştır. Bir çalışmada; küçük, orta ölçekli işletmelerde üretilen ev mobilyalarının kalite ve performansları belirlenmiştir [4]. Oturma mobilyalarında kaliteyi belirleyen mukavemet ve denge testleri üzerine yapılan bir araştırmada; oturma mobilyalarının sağlamlık ve dengeleri ile ilgili kriterler test edilmiştir [5]. Bir başka çalışmada; masa, dolap ve yatma mobilyalarında kaliteyi belirleyen mukavemet ve denge testleri araştırılmış ve kutu mobilyalarının sağlamlık ve dengelerinin belirlenmesinde uygun olan kriterler incelenmiştir [6]. Çerçeve konstrüksiyonlu koltukların performansı üzerine yapılan deneysel araştırmada, düşey ve yatay statik yüklemelerde iskeletin maksimum performansı tespit edilmiştir [7]. Mobilya

endüstrisinde hareketli ahşap dolap rafların sabit yükler altındaki sehimleri üzerine yapılan deneysel araştırmada ise, farklı malzemelerde sehim miktarları belirlenmiştir [8].

Fabrikalarda laboratuvar planlaması için, TS EN ISO/IEC 17025 standardı referans alınmaktadır. Bu standart deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel şartların yanı sıra bir laboratuvarın teknik açıdan doğru ve güvenilir sonuçlar üretme kabiliyetini ve teknik yeterliliğini de ele almaktadır. [9]. Ayrıca akredite olmak isteyen mobilya laboratuvarları TS EN ISO/IEC 17025 standardından akredite olmaktadır.

Akreditasyon, laboratuvarlara uluslararası düzeyde önemli bir güvenilirlik ve kabul edilebilirlik sağlamanın yanı sıra kuruluşların yüksek kalite standartlarına ulaşma konusundaki kararlılıklarını kanıtlamaktadır [10]. Akreditasyon kuruluşları tarafından yapılan denetimlerde tarafsız uzman kişilerin yaptığı değerlendirmeler kurumun gelişmesine imkân sağlamaktadır. Laboratuvar hizmetleri alanında uzman olan kişilerin birinci elden deneyimlerini paylaşmaları, eksiklikleri saptamaları, bilimsel ve teknik gelişmeler hakkında bilgi vermeleri, süreçlerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için önemli bir fırsattır [10]. Tüm laboratuvar çalışanlarının yüksek kalite hedeflerine odaklanmaları, laboratuvar hizmetlerinin güvenilirliğinin sağlanması açısından önemlidir. Yazılı prosedür ve talimatları olmayan, bir kalite yönetim sistemi bulunmayan kuruluşlara başlangıçta akreditasyon prosedürü çok zor ve zahmetli gelecektir. Ancak sistem tam anlamıyla algılanarak hayata geçirildikten sonra laboratuvarın çok önemli kazanımları olacaktır. Dünya genelindeki uygulamalar hep bu şekilde sonuç vermiştir [10].

TS EN/ISO/IEC 17025 standardının uygulanması ve akreditasyonun gerçekleştirilmesi ile elde edilen avantajlar [11];

- Laboratuvarda yapılan testler, ulusal ve uluslararası platformda geçerlilik kazanır
- Akredite edilen laboratuvar, diğer laboratuvarlara göre saygınlık ve ticari üstünlük sağlar
- Müşterilerine sundukları hizmetlerde daha fazla güven verir
- Pazarda daha rekabetçi olur
- Akredite edilen laboratuvarlar, kalite sistemini çalıştırdıklarını, yeterli olduklarını ve geçerli teknik sonuçlar üretebildiklerini gösterir

- Standardın bir gereği olan ölçüm belirsizliği hesaplamaları ve deney metotlarının etkin uygulanması ile ilgili analizlerin yapılması sağlanır
- Düzeltici ve önleyici faaliyetlerin başlatılabilmesi için bir bilgi kaynağı oluşturulur

Ülkemizde günümüz itibarıyla TS EN ISO/IEC 17025 standardından akredite olan ahşap/mobilya laboratuvarları Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Türkiye’de akredite olmuş ahşap/mobilya laboratuvarı

<b>Laboratuvar</b>	<b>Kapsam</b>	<b>Şehir</b>
TSE Deney ve Kalibrasyon Merkezi Başkanlığı Ankara Deney Laboratuvarları	Ev Mobilyası, Büro Mobilyası, Dış Mekan Mobilyaları, Laboratuvar Mobilyası, Mobilya Donanımları, Levhalar	Ankara
TSE Deney ve Kalibrasyon Merkezi Başkanlığı Gebze Deney Laboratuvarları	Levhalar	Gebze/ Kocaeli
TÜV Rheinland Mobilya Test Merkezi	Mobilya, Büro Mobilyaları	İnegöl/ Bursa
Boytaş Mobilya A.Ş. Deney Laboratuvarı	Levhalar, Kumaş	Kayseri
TÜBİTAK BUTAL Bursa Analiz Laboratuvarı	Test ve Yatak Tabanları ve Döşeklerin Yanabilirliğinin Tespiti	Bursa

Bu çalışmada; ev mobilyaları üretimi yapan ve laboratuvar kurmayı planlayan firmalara örnek model oluşturmak hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında; mobilya test cihazları ve testler tanıtılarak, ürün gruplarına göre kutu tipi – iskelet tipi – döşemeli tip vb. ev

mobilyaları için laboratuvar kriterleri ve cihazlarının tanıtımı yapılmıştır. Bunun için TS EN/ISO/IEC 17025 standardı referans alınmıştır.

## **2. Ev Mobilyası Üreten Fabrikalar İçin Laboratuvar Koşulları**

Bir laboratuvar tarafından yapılan deneylerin doğruluk ve güvenilirliğini birçok faktör belirler. Bu faktörleri sıralayacak olursak;

- İnsan faktörü,
- Yerleşim ve çevre şartları,
- Deney metotları ve bu metotların geçerli kılınması,
- Cihazlar,
- Ölçme izlenebilirliği,
- Numune alma,
- Deney ve kalibrasyon malzemelerinin taşınması,
- Deney ve/veya kalibrasyon malzemelerine uygulanan işlemler
- Deney ve/veya kalibrasyon sonuçlarının kalitesinin temini
- Sonuçların raporlanması [12]

Bu sıralamaya göre; laboratuvar personeli, laboratuvar sorumlusu (kalite yöneticisi) ve deney personeli ayrı olmak üzere; 2 kişiden oluşmaktadır. Laboratuvar sorumlusunun ilgili alanda eğitim almış mühendis deney personeli ise teknikerdir. Laboratuvar personeline ISO 9001 eğitimleri, TS EN ISO/IEC 17025 eğitimi, metroloji ve kalibrasyon eğitimi, ölçme belirsizliği eğitimi, deney cihazlarının kullanımı eğitimi, numune alma teknikleri ile ilgili eğitim verilmelidir. Laboratuvarlarda analizlerin ve kullanılan cihazların gerektirdiği özel koşulları sağlamak üzere fabrika içerisinde uygun aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemleri bulundurulmuştur.

Laboratuvar alanlarında, analiz metotları ve cihaz özellikleri dikkate alınarak, kontrol altına alınması gereken sıcaklık, nem, basınç gibi ortam şartları düzenli olarak izlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır [12]. Test cihazlarının çalışmalarının olumsuz etkilenmemesi için ortamda; toz, nem, buhar, titreşim, elektromanyetik alan gibi etkenler için gerekli önlemler alınmış olmalıdır. Ayrıca test yapılan bölümlere, laboratuvar personeli haricindeki kişilerin girişlerini engelleyici önlemler alınmalı ve laboratuvar

kapsamındaki deneyler yeterli test cihazlarıyla donatılmalı, cihazlara ait çalışma talimatları oluşturulmalıdır [12].

Laboratuvar tarafından kabul edilen numunelere bir kayıt numarası tanımlanarak, numunenin laboratuvar içerisinde bu kayıt numarası ile tanınması ve analizi yapanların analiz süresince numunenin geldiği yere ait bilgileri bilmemesi önemli bir durumdur. Mobilya numunelerinin korunması esnasında yanlış istiflemekten kaynaklı zarar görmemeleri ve iş kazası yaşanmaması için düşmeye karşı önlem alınacak şekilde raf sistemi oluşturulmalıdır

Laboratuvarda kullanılacak deney metotları aşağıda verilmiştir. Deney metotları ilgili standartlarda tanımlandığı için aynen uygulanmıştır.

- TS EN 1728: Ev mobilyası - Oturma elemanları - mukavemet ve dayanıklılığın tayini için deney metotları
- TS EN 1730: Ev mobilyası - Masalar - Mukavemet, dayanıklılık ve denge tayini için deney metotları
- TS EN 14749: Ev ve mutfak muhafaza dolapları ve tezgâhları - Emniyet kuralları ve deney metotları

TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre deney sonuçlarının güvenilirliği için kalite kontrol prosedürleri oluşturulmalıdır. Bu kapsamda; düzenli olarak sertifikalı referans malzemeleri kullanılmalıdır. Örneğin kapak menteşesi deneyinde kullanılan 5 kg ağırlığın tam olarak 5 kg olduğu sertifikalı deney malzemesi kullanılarak kanıtlanmalıdır. Laboratuvarlar arası karşılaştırma veya yeterlilik deney programlarına iştirak edilmelidir. Aynı veya farklı metotları kullanarak deneyler tekrar edilmelidir. Ayrıca malzemenin kalınlık, nem miktarı gibi farklı özelliklerinin deney sonuçlarına etkisi ve sonuçların birbiri ile ilişkisi araştırılmalıdır

Laboratuvarlar tarafından yapılan ölçüm ve analizlerin sonuçları doğru, açık, kesin ve tarafsız bir rapor haline getirilmelidir. Yayımlanan test ve analiz raporunda laboratuvar bilgileri, numune bilgileri, testi yapan ve onaylayan personel bilgileri, muayene deney sonuçları belirtilmelidir.

### **3. Laboratuvarda Kullanılacak Temel Test Cihazları**

#### **3.1. Universal test cihazı**

Laboratuvar oluşturulurken alınması gereken universal test cihazı, çok amaçlı kullanılan önemli bir cihazdır (Şekil 1, 2)



Şekil 1. Universal test cihazı [13]



Şekil 2. Universal test cihazı [13]

Universal test cihazının teknik özellikleri:

- Sandalye, dolap, raflar, döşemeli ürünler için dayanım ve yorulma testleri yapılmaktadır.
- Test alanı ölçüleri yükseklik: 2100 mm, genişlik: 1250 mm, uzunluk: 2500 mm
- Yükler elektrik ve pnomatik sistemlerle çalışmaktadır.
- Özel tasarımı mobilyaların testleri rahatlıkla yapılabilmektedir. Test alanı ihtiyaca göre büyütülüp küçültülebilmektedir.
- Yüklü ve yüksüz testler yapılabilmektedir.



### 3.2. Universal masa test cihazı

Masa yük dayanım testleri için universal masa test cihazı tercih edilmektedir (Şekil 3).



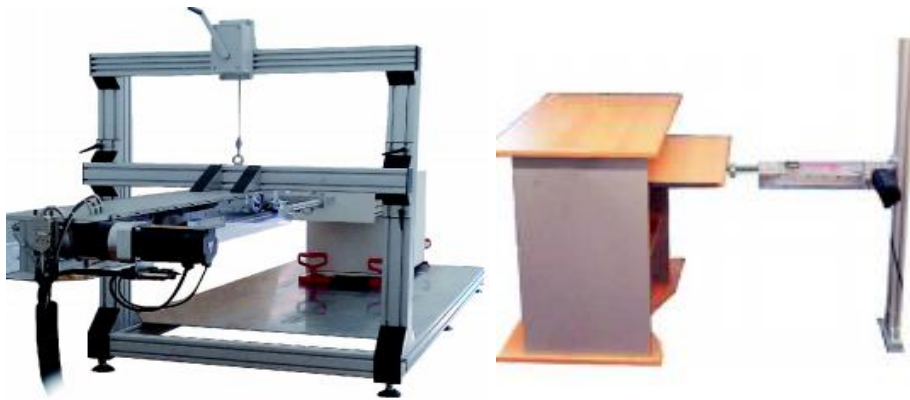
Şekil 3. Universal masa test cihazı [13]

Universal masa test cihazının özellikleri:

- Masalarda devrilme, dayanım ve yorulma testleri yapılmaktadır.
- Test alanı ölçüleri yükseklik: 2100 mm, genişlik: 1250 mm, uzunluk: 2500 mm
- Yükler, elektrik ve pnömatik sistemlerle çalışmaktadır.
- EN standartlarına uyum gösterdiği için birçok dinamik test yapılabilmektedir.
- Test yapılacak masanın uzunluğuna göre test alanı büyütülüp küçültülebilmektedir.

### 3.3. Çekmece test cihazı

Çekmece dayanımı için test cihazı Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. Çekmece test cihazı [13]

Çekmece test cihazının özellikleri:

- Çekmecelerde yorulma ve dayanım testleri yapılmaktadır.
- Fonksiyonel birçok çekmecenin (normal raylı, frenli) testleri yapılmaktadır.
- Test esnasında çekmecenin açılma sayısı, süresi, dinlenme süresi vb. birçok değişken programlanabilmektedir.
- Çekmece ölçülerine göre test alanı ayarlanabilmektedir.
- Özel ön klapa tutucusu sayesinde çekmece test cihazına rahatlıkla yerleşmektedir. Tutucunun açılma uzunluğu 800 mm olup, açılma hızı 0-0,3 m/sn arasında ayarlanmaktadır.
- Aynı anda birden çok çekmece testi yapılabilir.

#### 3.4. Döşemeli mobilya test cihazı

Döşemeli mobilyalarda oturma ve yaslanma yüzeylerinde dayanımın incelenmesi için cihaz tasarlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Döşemeli mobilya test cihazı [13]

Döşemeli mobilya test cihazının özellikleri:

- Aynı anda oturma ve yaslanma yüzeyinin testleri yapılmaktadır.
- Test öncesinde tekrar sayısı ve uygulanacak kuvvet ayarlanabilmektedir.

- Oturma yüzeyi yükleme kuvveti 1600N'a, yaslanma yüzeyi yükleme kuvveti ise 1200N'a kadar çıkabilmektedir.
- Yükler elektrik ve pnömatik sistemlerle çalışmaktadır.

#### **4. Ev Mobilyası Üreten Fabrikalarda Yapılacak Deneyler**

Ev mobilyası üretiminde yapılacak deneyler üç ana bölümden oluşur. Bunlar;

1. Oturma mobilyaları için mukavemet, dayanıklılık ve emniyet deneyleri (TS EN 12520)
2. Masalar için mukavemet, dayanıklılık ve emniyet deneyleri (TS EN 12521)
3. Ev ve mutfak muhafaza dolapları ve tezgahları için mukavemet, dayanıklılık ve emniyet deneyleri (TS EN 14749)

##### **4.1. Oturma mobilyaları için mukavemet, dayanıklılık ve emniyet deneyleri (TS EN 12520)**

Evlerde yetişkinler tarafından kullanılan oturma elemanlarının mukavemeti ve dayanıklılığını test etmek amacıyla universal test cihazıyla deneyler yapılacaktır (Şekil 1).

###### **4.1.1. Oturma yeri statik yük ve arkalık statik yük deneyi**

Deney uygulanırken mobilyanın tasarımına göre (tekli koltuk, ikili kanepeler, üçlü kanepeler vb.) her oturma yerine aynı anda uygulanır (Şekil 6). Üçlü veya daha fazla oturma yerine sahip mobilyalar için iki bitişik oturma yerine aynı anda uygulanır. Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.



Şekil 6. Oturma/arkalık statik yük deneyi [14]

#### 4.1.2. Oturma yeri ön kenarı statik yük deneyi

Belirlenen kuvvet, oturma yeri yükleme yastığı kullanılarak, oturma yeri iskeletin ön kenarından içeriye doğru 100 mm mesafeden, oturma yerinin merkezine uygulanır. Oturma elemanının devrilme eğiliminde olması durumunda, kuvvet yalnızca devrilmeyi önleyecek kadar azaltılır. Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.

#### 4.1.3. Ayak dinlendirme yeri statik yük deneyi

Kuvvet düşey uygulanacak şekilde oturma yeri yükleme noktasında oturma yerine aşağıya doğru uygulanır. Dikey kuvvet, arkalığın yük taşıyıcı iskeletinin ön kenarından 80 mm içerde, yükleme yastığı ile uygulanır. Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.

#### 4.1.4. Kolçakta yanlara doğru statik yük deneyi

Kolçaklı oturma elemanları için kuvvet; kolçak iskeletinin ön kenarından en az 100 mm içerde, bir kolçak boyunca, kolçakta başarısızlığa sebep olacak en muhtemel noktada, dışarıya doğru uygulanır. Oturma elemanının devrilme eğiliminde olması durumunda, oturma yerinin, deney altındaki kolçağın karşısındaki kenarı üzerine, yalnızca devrilmeyi önleyecek büyüklükte bir yük uygulanır. Üç veya daha fazla kolçaklı oturma elemanları için deney, komşu kolçakların bir çifti üzerinde gerçekleştirilir. Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.

#### 4.1.5. Kolçakta aşağıya doğru statik yük deneyi

Dikey kuvvet; kolçak iskeletinin ucundan 100 mm'den daha az olmayacak mesafede içerde, kolçaklar boyunca, başarısızlığa sebep olacak en muhtemel noktada, kolçaklara

aynı anda uygulanır. Üç veya daha fazla kolçaklı oturma elemanları için deney, yan kolçakların bir çifti üzerinde gerçekleştirilir. Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.

#### 4.1.6. Oturma yeri ve arkalık yorulma deneyi

Oturma yeri ve arkalık yorulma deneyi mobilya üzerindeki oturma yüzeyi sayısına göre şekillenmektedir. Buna göre; bir veya iki oturma yeri olan numuneler için, her bir oturma yerinin üzerinde, üç oturma yeri olan numuneler için, bir uç oturma yerinin üzerinde uygulanmaktadır (Şekil 7). Ayrıca merkezi oturma yerinde ve arkalıkta, dört veya daha fazla oturma yeri olan numuneler için ise bir uç oturma yeri üzerinde, çift oturma yerlerinden birinde ve arkalıkta yapılmaktadır. Deney esnasında, oturma yeri yükü, oturma yerine yükleme konumunda uygulanan 750 N'luk bir yüklenir (Şekil 8). Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.



Şekil 7. Kanepenin oturma yeri ve arkalık yorulma deneyi [15]



Şekil 8. Sandalyenin oturma yeri ve arkalık yorulma deneyi [15]

#### 4.1.7 Oturma yeri ön kenarı yorulma deneyi

Oturma yeri yorulma yükü, yükleme yastığı kullanılarak, oturma yeri iskeletinin ön kenarından 80 mm mesafedeki alan içinde ve oturma yerinin kenarına mümkün olduğu

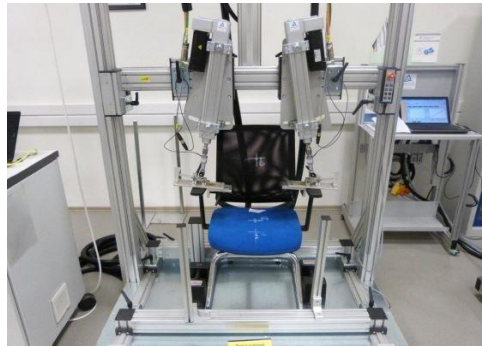
kadar yakın olan fakat kenarlardan 80 mm'den fazla yakın olmayan iki nokta üzerinde ve dikey yönde uygulanır (Şekil 9). Birden daha çok oturma yeri olan numuneler için deney, oturma yeri üzerinde ve daha sonra da ortadaki oturma yerleri üzerinde yapılır. Numunenin devrilme eğiliminde olması durumunda arkalığa uygulanan kuvvet, yalnızca arkaya doğru devrilmeyi önleyecek büyüklükte azaltılır. Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.



Şekil 9. Oturma Yeri ön kenarı yorulma deneyi [15]

#### 4.1.8 Kolçak yorulma deneyi

Sandalye; ayaklarının, döner tekerleklerin dış tarafından takozlarla desteklenerek, deney döşemesi üzerine yerleştirilir. Deney yükleri, kolçakların ön tarafından arkaya doğru 100 mm'lik bir mesafeden ve her iki noktaya kolçaklar üzerine 10 N'luk yük uygulanır (Şekil 10). Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.



Şekil 10. Kolçak yorulma deneyi [15]

Deneylerde uygulanacak kuvvetin tekrar sayısı ve yük miktarları TS EN 12520 standardında belirtilmiştir.

Deneylerin sonucunda;

- Herhangi bir eleman, birleştirmeler veya bileşende kırılma oluşmazsa,
  - Rijit olarak tasarlanan birleştirme yerlerinde gevşeme olmazsa,
  - Deney yüklerinin kaldırılmasından sonra oturma elemanı fonksiyonlarını yerine getiriyorsa,
  - Oturma elemanı denge gereklerini sağlıyorsa,
- mukavemet ve dayanıklılık gerekleri karşılanmış olmaktadır.

#### 4.2. Masalar için mukavemet, dayanıklılık ve emniyet deneyleri (TS EN 12521)

Evlerde kullanılan masaların mukavemeti ve dayanıklılığını test etmek amacıyla universal test cihazıyla deneyler yapılacaktır (Şekil 11).



Şekil 11. Universal masa test cihazı [15]

##### 4.2.1. Yatay statik yük deneyi

Masa, deney zemini üzerine normal kullanım konumunda yerleştirilir. Yüksekliği ayarlanabilir masalar, en yüksek konumuna ayarlanır. Yatay deney kuvvetinin ilk uygulanacağı ucun karşı ucunda her yöne takozlar yerleştirilerek masa tabanının hareket etmesi engellenir. Masaya yerleştirilecek kütle, masa üstünün yaklaşık merkezinde olacak şekilde,  $300 \pm 50$  mm x  $300 \pm 50$  mm'lik bir alana veya  $300 \pm 50$  mm'lik bir çapa uygulanır. Standartta belirtilen yatay kuvvet, masa üstünün seviyesinde iki ayak birleşme hattına dik yönde, ayakların arasında ve ortadan yükleme yastığı ile uygulanır (Şekil 12). Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.



Şekil 12. Masa yatay yük deneyi [14]

#### 4.2.2 Düşey yük deneyi

Yükleme yastığı masanın üzerinde başarısızlığa sebebiyet verebilecek ve masanın herhangi bir kenarından 100 mm'den daha az olmayacak şekilde noktadan dikey bir kuvvet aşağıya doğru uygulanır. Masa devrilme eğilimi gösterirse, bu eğilim sona erinceye kadar yükleme noktası masanın merkezine doğru kademeli olarak hareket ettirilir. Deney sonunda sonuçlar kayıt altına alınır.



Şekil 13. Masa düşey yük deneyi [14]

Deneyler sonucunda;

- Herhangi bir eleman, birleştirmeler veya bileşende kırılma oluşmazsa,
  - Rijit olarak tasarlanan birleştirme yerlerinde gevşeme olmazsa,
  - Deney yüklerinin kaldırılmasından sonra masa fonksiyonlarını yerine getiriyorsa,
  - Masa elemanı denge gereklerini sağlıyorsa,
- mukavemet ve dayanıklılık gerekleri karşılanmış olmaktadır.

4.3. Depolama amaçlı muhafaza dolapları ve tezgahları için mukavemet, dayanıklılık ve emniyet deneyleri (TS EN 14749)



#### 4.3.1. Menteşeli kapaklar için uygulanacak deney

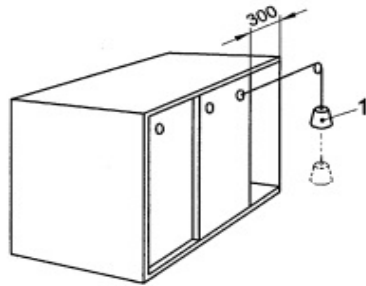
Şekil 14 'de gösterildiği gibi kapağa 30 kg'lık bir yük yüklenir. Kapak tam kapalı duruma göre 45° açı yapacak bir konumdan tam açık duruma göre 10° lik açı yapacak bir konuma getirilerek 135° aşılmayacak şekilde, 10 tam devir (geriye ve ileriye) yaptırılır. Açma ve kapatma (açma için 3 saniyeden 5 saniyeye kadar, kapatma için 3 saniyeden 5 saniyeye kadar bir sürede) elle yapılabilir. Deneyin sonunda kapak, dolaba bağlı olarak kalmalıdır.



Şekil 14. Masa düşey yük deneyi [16]

#### 4.3.2. Sürme kapaklar için uygulanacak deney

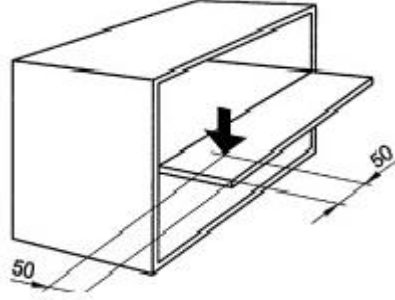
Sürme kapaklar için deney öncesi kapağı hareket ettirmek için gereken kütle  $W$ , belirlenir. Deney ağırlığı,  $4 \text{ kg} + \text{kütle } W$  olarak kabul edilir. Kapak/yatay kızaklı kapak, deney kütlesi ( $W+4 \text{ kg}$ ) kullanılarak açık durumdan tam kapalı duruma, tam kapalı durumdan tam açık duruma getirilir. Bu işlem 10 defa yapılır. Kapak sırasıyla kapalı/açık konumlardan başlanarak 300 mm hareket ettirilir (Şekil 15). Deneyin sonunda kapak ve/veya dolapta emniyeti etkileyebilecek herhangi bir kırılma veya hasar görülmemelidir.



Şekil 15. Sürme kapak deneyi [17]

#### 4.3.3. Düşer kapaklar için uygulanacak deney

Düşer kapak  $0,65 \text{ kg/dm}^2$  olacak şekilde yüklenir. Yükleme yastığı kullanılarak, Şekil 16 'da gösterildiği gibi  $200 \text{ N}$ 'luk kuvvet kapağa düşey olarak 10 defa uygulanır. Her bir uygulama sırasında yük, 10 saniye süreyle uygulanır. Deneyin sonunda kapak ve/veya dolapta kırılma veya emniyeti azaltabilecek herhangi bir hasar görülmemelidir.



Şekil 16. Düşer kapak deneyi [17]

#### 4.3.4. Dolap, raf yükleme ve dayanıklılık testleri

Bu test kapsamında dolap raflarına, alan başına hesaplanan ağırlık yüklemesi homojen olarak yapılarak sağlamlık ve taşıma kapasitesi testi yapılmaktadır (Şekil 17).



(a)



(b)

Şekil 17. Dolap dayanıklılık (a) ve yükleme (b) deneyleri [15]

Raflar düşey ve yatay olarak yüklenmektedir. Yatay kuvvet uygulanmasında rafın ön kenarına, yüksüz raf ağırlığının %50 'si kadar yatay bir kuvvet dışarıya doğru uygulanmaktadır. Düşey kuvvet uygulamasında ise rafa ön kenarından 25 mm içerden olacak şekilde 100 N'luk kuvvet uygulanarak dolabın dengesi kontrol edilmektedir [17].

## 5. Sonuç

İşletmeler müşterilerinin isteklerini karşılayabildikleri sürece ayakta durabilirler. Müşteri taleplerine cevap verebilmek, bireylerin ihtiyaçlarını kaliteli bir üretimle karşılayabilmekten geçmektedir. Mobilya üretiminde kalite kontrol faaliyetlerine gereken önemin verilmesi ile hem kuruluşlar hem de mobilya endüstrisi daha ileri seviyelere taşınacaktır. Bu amaçla mobilya sektöründe yapılması gereken kalite iyileştirme çabalarına örnek olarak laboratuvar çalışmaları verilebilir. Mobilya firmaları; ürettikleri ürünün kalitesini bilimsel test yöntemleri ile ölçerek, kalitesiz ürün kaynaklı maliyetin de (müşteri memnuniyetsizliği, ürünü geri çağırma vb.) önüne geçmiş olacaktır.

İşletmelerde üretim kalitesini arttırırken asıl amacın insan yaşamının kalitesini arttırmak bilinciyle mobilya üretiminde laboratuvar ve test faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında fayda görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- [1] Kurtoğlu A. 1988. "Mobilya Üretiminde Kalite Kontrol ve Standardizasyon Esasları", İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 38, Sayı 2.s:54-69
- [2] Kurtoğlu A., Kaşıkçı, İ. 2014. "Ahşap Esaslı İç Mekan Mobilyalarında Standardizasyon ve TSE", Standard Dergisi, Sayı 620, 40 – 42 s.
- [3] Güray, A., Baykan, İ. 1993. Mobilya Endüstrisinde Kalite Kontrol ve Test Teknikleri, Hacettepe Üniversitesi Ağaçşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, s.247
- [4] Altınok M., Söğütü C., Döngel N. 2007. "Ankara Mobilyacılar Sitesinde Üretilen Mobilyaların Kalite ve Performanslarının Belirlenmesi", Politeknik Dergisi, Cilt 10, Sayı 2, s. 191-196.

- [5] Özen, R., Altınok, M., 1990a. “Oturma Mobilyalarında Kaliteyi Belirleyen Mukavemet ve Denge Testleri“, Standard Dergisi, Sayı 340, s.22-29, Ankara.
- [6] Özen, R., Altınok, M., 1990b. “Masa, Dolap ve Yatma Mobilyalarında Kaliteyi Belirleyen Mukavemet ve Denge Testleri“, Standard Dergisi, Sayı: 345, s.17-24, Ankara.
- [7] Kasal, A., 2004. “Masif ve Kompozit Malzemelerden Üretilmiş Çerçeve Konstrüksiyonlu Koltukların Performansı”, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [8] Atar, M., 1994. “Mobilya Endüstrisinde Hareketli Ahşap Dolap Rafların Sabit Yükler Altındaki Sehimleri“, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [9] <http://www.turkak.org.tr/TURKAKSITE/AkreditasyonAkreditasyonNedir.aspx>  
Erişim tarihi 01.03.2015
- [10] [http://www.gubretas.com.tr/FILES/Akredite\\_Laboratuvarlar%C4%B1n\\_Onemi.pdf](http://www.gubretas.com.tr/FILES/Akredite_Laboratuvarlar%C4%B1n_Onemi.pdf)  
Erişim tarihi 01.03.2015
- [11] <http://www.qualisokalite.com/iso17025.html> Erişim tarihi 01.03.2015
- [12] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarları Yeterlik Yönetmeliği, 25 Aralık 2013 Tarih ve 28862 sayılı Resmi Gazete
- [13] <http://www.weinmann-online.de/> Erişim tarihi 01.03.2015
- [14] <http://www.habutec.de/> Erişim tarihi 01.03.2015
- [15] <http://www.tuv.com/tr/turkey/home.jsp/> Erişim tarihi 01.03.2015
- [16] TSE Ankara Deney Laboratuvarları (2015)
- [17] TS EN 14749 Ev ve mutfak muhafaza dolapları ve tezgâhları - Emniyet kuralları ve deney metotları