



**MOBİLYA ÜRETEN İŞLETMELERDE AĞAÇ VE KOMPOZİT PANEL
TOZLARININ İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ**

ERKAN OKURCAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
AĞAÇİŞLERİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

KASIM 2019

Erkan OKURCAN Tarafından hazırlanan “MOBİLYA ÜRETEN İŞLETMELERDE AĞAÇ VE KOMPOZİT PANEL TOZLARININ İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Hamza ÇINAR

Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

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

Başkan: Prof. Dr. Kemal YILDIRIM

Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

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

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Harun DİLER

Mobilya ve Dekorasyon Ana Bilim Dalı, Akdeniz Üniversitesi

.....

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

Tez Savunma Tarihi: 29/11/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

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

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

Bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.....

Erkan OKURCAN

29/11/2019

MOBİLYA ÜRETEN İŞLETMELERDE AĞAÇ VE KOMPOZİT PANEL TOZLARININ İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Erkan OKURCAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kasım 2019

ÖZET

Bu araştırmada, mobilya üreten işletmelerdeki ağaç ve kompozit panel tozlarının insan sağlığı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak 20 farklı işletmede toz ölçümleri, anket çalışması ve gözlemler yapılmıştır. Tüm işletmelerin toz ölçümleri Kişisel Toz Maruziyet Ölçüm Cihazı (TSI SIDEPAK AM 510) ile yapılmış, ortalaması $1,43 \text{ mg/m}^3$, anlık maksimum ölçüm değeri ise $19,46 \text{ mg/m}^3$ olarak tespit edilmiştir. Toz değerleri küçük ölçekli işletmelerde $1,89 \text{ mg/m}^3$, orta ölçekli işletmelerde $0,96 \text{ mg/m}^3$, ağaç işleyen işletmelerde $1,27 \text{ mg/m}^3$, kompozit işleyen işletmelerde $1,58 \text{ mg/m}^3$ olarak ölçülmüştür. En düşük toz ölçüm ortalamasına 0,55 mg/m^3 ile Cnc makinasında rastlanmıştır. Toza maruz kalma seviyelerinde tekli ve çoklu değişkenlerin (işletme büyüklükleri, işletme türleri, havalandırma sistemleri, kullanılan makineler) çeşitli etkilerinin olduğu gözlenmiştir. Anketler sonucunda, sağlık sorunu yaşadığını belirten çalışan oranı %88, sağlık sorunlarının mesleki nedenlerden kaynaklandığını düşünenlerin oranı %60, bu sağlık sorunlarının tozdan kaynaklı olduğunu düşünenlerin oranı %45 bulunmuştur. Ayrıca toz koruyucu donanım kullanmayan çalışanların oranı %29 olarak tespit edilmiştir. Yaşanılan sağlık sorunlarının %67'sini solunum yolu rahatsızlıkları, %11'ini dermatolojik ve alerjik rahatsızlıklar oluşturmaktadır. Ağaç ve kompozit panel tozlarının içerisindeki kimyasalların bu rahatsızlıklara neden olabileceği düşünülerek, çalışanlara rotasyon uygulanması ve koruyucu önlemlerin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bilim Kodu : 120401
Anahtar Kelimeler : Toz, ağaç tozu, eko tasarım, mobilya, iş sağlığı
Sayfa Adedi : 64
Danışman : Doç. Dr. Hamza ÇINAR

THE EFFECTS OF TREES AND COMPOSITE PANEL DUSTS ON HUMAN HEALTH
IN FURNITURE PRODUCING

(M. Sc. Thesis)

Erkan OKURCAN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

November 2019

ABSTRACT

This research aims to determine the effects of wood and composite panel dust on human health in furniture producing enterprises. For this aim, dust measurements, a questionnaire and observations were conducted in 20 different establishments. Dust measurements of all establishments were made with Personal Dust Exposure Meter (TSI SIDEPAK AM 510). Dust measurement average of all enterprises is $1,43 \text{ mg/m}^3$ and instantaneous maximum dust measurement value is determined as $19,46 \text{ mg/m}^3$. Dust values were measured as $1,89 \text{ mg/m}^3$ in small-scale enterprises, $0,96 \text{ mg/m}^3$ in medium-sized enterprises, $1,27 \text{ mg/m}^3$ in wood processing enterprises and $1,58 \text{ mg/m}^3$ in composite processing enterprises. The lowest dust measurement average was $0,55 \text{ mg/m}^3$ on CNC machine. Single and multiple variables (operating sizes, operating types, ventilation systems, machines used) have various effects on dust exposure levels. As a result of the surveys, 88% of the employees stated that they had health problems, 60% of those who thought that health problems were caused by occupational reasons, and 45% of those who thought that these health problems were caused by dust. In addition, 29% of employees did not use dust protection equipment. 67% of the health problems experienced are respiratory diseases and 11% are dermatological and allergic diseases. Considering that chemicals in wood and composite panel dusts may cause these discomforts, it is concluded that employees should be given rotation and protective measures should be taken.

Science Code : 120401

Key Words : Dust, wood dust, eco design, furniture, occupational health

Page Number : 64

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Hamza ÇINAR

TEŞEKKÜR

Her şeyden önce benim iyi bir eğitim almamı sağlayan ve benden yaşamım boyunca desteğini hiç esirgemeyen Aileme şükranlarımı sunarım.

Hayatımda iz bırakan ve benden manevi desteklerini hiç esirgemeyen Gurbet KULAKSIZ kardeşime ve ailesine, araştırmalarımın destek olan Gamze BAT ve ailesine, Emniyet Genel Müdürlüğü bünyesindeki mesai arkadaşlarıma, çeşitli görevler üstlendiğim sivil toplum kuruluşlarındaki arkadaşlarıma da ayrı ayrı teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının oluşum sürecinde en büyük desteği sağlayan tüm mobilya işletmeleri çalışanlarına, Gazi Üniversitesi Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği bölümündeki tüm hocalarıma ve temizlik işçilerinden yöneticilerine kadar tüm Gazi Üniversitesi çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

En önemlisi de Lisans eğitimim döneminde tanıştığım ve bana yıllardır yol gösteren, iyi bir insan, eğitimci ve akademisyen olan Doç. Dr. Hamza ÇINAR ve ilk öğretmen olarak bu çalışmaları yapmamıza vesile olan, Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK'E şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
2.1. Ağaç Tozları Ve Kimyasalların Neden Olabileceği Başlıca Hastalıklar	10
2.1.1. Tozların etkileri.....	10
2.1.2. Alerjik reaksiyona sebep olan ağaçlar ve etkileri	12
2.1.3. Mobilya sektöründeki kimyasalların etkileri	12
3. AŞTIRMA YÖNTEMİ	15
3.1. Materyal	15
3.2. Tezin Amacı	16
3.3. Araştırma Yapılan İşletmeler	16
3.4. Toz Ölçümleri	17
3.5. Anket Çalışması	19
3.6. Gözlem	19
3.7. Verilerin Analizi.....	21

Sayfa

4. BULGULAR	23
4.1. Anket Bulguları	23
4.1.1. Çalışanların öğrenim durumları	23
4.1.2. Çalışanların yaşları	25
4.1.3. Çalışanların mesleki hizmet süreleri	26
4.1.4. Çalışanların haftalık çalışma süreleri	28
4.1.5. Çalışanların kullandıkları koruyucu donanımlar	29
4.1.6. Yaşanılan sağlık sorunlarının sıklık durumu	30
4.1.7. Yaşanılan sağlık sorunlarının türleri	32
4.1.8. Yaşanılan sağlık sorunlarının mesleki ilişki durumu	33
4.1.9. Yaşanılan sağlık sorunlarının nedenleri	35
4.2. Toz Ölçüm Bulguları	37
4.2.1. Toplam toz ölçümleri	37
4.2.2. İşletmelerin büyüklüklerine göre toz ölçümleri	39
4.2.3. İşletme türlerine göre toz ölçümleri	41
4.2.4. Kullanılan makine türlerine göre toz ölçümleri	43
4.2.5. Toz emme sistemlerine göre ölçümler	44
4.3. Gözlem Bulguları	47
4.3.1. İşletmelerin genel görünümü	47
4.3.2. İşletmelerdeki havalandırma sistemleri	49
4.3.3. İşletmelerde kullanılan makineler	49
4.3.4. İşletmelerde kullanılan ısıtma sistemleri	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	57

Sayfa

EKLER.....	61
EK-1 Anket çalışması	62
EK-2 Anket örneği.....	63



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Zararlı gaz ve tozların etkisiyle çalışanlarda karşılaşılan bazı rahatsızlıklar. .11	
Çizelge 2.2. Zehirli ağaç tozlarının sebep olduğu rahatsızlıklar.....12	
Çizelge 2.3. Mobilya sektöründe kullanılan bazı kimyasal maddeler13	
Çizelge 3.1. Kişisel toz maruziyet ölçüm cihazı teknik özellikleri.....16	
Çizelge 3.2. İşletmelerin büyüklükleri ve türleri17	
Çizelge 4.1. Öğrenim durumları23	
Çizelge 4.2. Yaş ortalamaları.....25	
Çizelge 4.3. Mesleki hizmet süreleri.....26	
Çizelge 4.4. Haftalık ortalama çalışma süreleri28	
Çizelge 4.5. İşletmelerde koruyucu donanım kullanım oranları.....29	
Çizelge 4.6. Sağlık sorunlarının sıklık oranları31	
Çizelge 4.7. Sağlık sorunları ve oranları.....32	
Çizelge 4.8. Sağlık sorunlarının mesleki bağlantı oranı34	
Çizelge 4.9. Sağlık sorunlarının nedenleri ve oranları.....35	
Çizelge 4.10. İşletmelerde yapılan toplam toz ölçümleri37	
Çizelge 4.11. İşletme büyüklüklerine göre toz ölçümleri39	
Çizelge 4.12. İşletme türüne göre toz ölçümleri41	
Çizelge 4.13. Makine türlerine göre toz ölçümleri43	
Çizelge 4.14. Toz emme sistemlerinin oluşturduğu farklılıklar.....45	
Çizelge 4.15. İşletmelerde yapılan genel gözlemler47	
Çizelge 4.16. İşletme türlerine göre havalandırma sistemlerinin durumu49	
Çizelge 4.17. İşletmelerde bulunan makinalar.....49	

Çizelge**Sayfa**

Çizelge 4.18. İşletmelerde kullanılan ısıtma sistemleri ve oranları	50
---	----



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Solunum sistemindeki partikül madde miktarı	10
Şekil 3.1. Kişisel toz maruziyet ölçüm cihazı	15
Şekil 4.1. Öğrenim durumları	24
Şekil 4.2. Yaş ortalamaları	25
Şekil 4.3. Mesleki hizmet sürelerinin işletmelere göre dağılımı	27
Şekil 4.4. Haftalık ortalama çalışma süreleri grafiği	29
Şekil 4.5. İşletmelere göre koruyucu donanım kullanım grafiği	30
Şekil 4.6. İşletmelere göre sağlık sorunlarının sıklığını gösteren grafik	31
Şekil 4.7. Sağlık sorunlarının oransal dağılım grafiği	33
Şekil 4.8. Sağlık sorunlarının mesleki bağlantı grafiği	34
Şekil 4.9. Sağlık sorunlarının nedenlerini gösterir grafik	36
Şekil 4.10. Toz ölçümlerinin dağılımı ve doğrusalları grafiği	38
Şekil 4.11. İşletme büyüklüklerine göre toz ölçüm grafiği	40
Şekil 4.12. İşletme türüne göre toz ölçümleri grafiği	42
Şekil 4.13. İşletme türüne göre ortalama değerler grafiği	42
Şekil 4.14. Makine türüne göre toz ölçümleri grafiği	44
Şekil 4.15. Toz emme sistemlerine göre ölçüm ortalamaları	46

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.2. Toz ölçüm cihazının çalışana bağlanması	18
Resim 3.3. Küçük ölçekli işletmelerden bir görünüm	20
Resim 3.4. İşletmelerdeki aspratörler	20
Resim 3.5. İşletmelerde kullanılan sobalar.	21



SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler

m^3

μm

%

Açıklamalar

Metreküp

Mikron

Yüzde

Kısaltmalar

FEF

FEV

FEV%

FMF

FVC

MAX

MIN

MOB

PEF

PEFR

Açıklamalar

Zorlu Ekspiratuar Akım

Zorlu Ekspiratuar Volüm

Zorlu Ekspiratuar Volüm Yüzdesi

Zorlanmış Orta Ekspiratuar Akım

Zorunlu Viral Kapasite

Maksimum

Minimum

Mobilya

Pik Ekspiratuar Akım

Tepe Ekspiratuar Akım Hızı

1. GİRİŞ

Mobilya, Latince “mobilius” sözcüğünden türetilmiş olup, insanın ve toplumun günlük yaşayışında her alanda ihtiyaçlarını karşılayan, yaşam kalitesini doğrudan etkileyen, her çağın çizgilerini ve biçimlerini taşıyan kültürel ve estetik değere sahip bir üründür (Akın, 2003). Bu tanıma ek olarak, mobilya, günlük yaşamın her alanında yer edinen, bireyin veya toplumun refahını sağlayan, yaşama yönelik sosyal ve kültürel gereksinimlere hizmette bulunan bir ürün olmakla birlikte, mekân ile insan yaşam kalitesini doğrudan etkileyen, herkesin kullandığı ve ihtiyacı olduğu bir ürün olarak tanımlanabilir (Şen ve Çınar, 2017).

Ahşap, anatomik yapısı, kimyasal bileşimi, fiziksel ve mekanik özellikleri mahiyetinde, ihtiyaçları karşılamak ve gereksinimleri gidermek amacıyla tasarlanıp imal edilen birçok farklı ürün çeşidiyle ve çeşitli uygulamalarla hayatı kolaylaştıran, insanı rahatlatan ve mutlu eden ürün olarak tanımlanmaktadır (Usta, 2017).

Mobilya insan yaşamında önemli bir yer edinirken ticareti ve ülke sanayisine kattığı katma değer anlamlıdır. Örneğin; mobilya sanayi katma değer açısından Türkiye’de önde gelen sektörlerinden olup ihracatta yerli kaynakları en çok kullanan ve ithal ürünlere bağımlılığı en az olan sektörlerden biri olarak ekonomiye katkısı artarak devam etmektedir (Sanayi Genel Müdürlüğü, 2013).

Sektör son yıllarda üretim ve ihracat hacmini artırmakla birlikte son iki yılda hafif düşüş eğilimlidir. 2016 yılında 225 ülkeye 2,234 milyar dolar ihracat (-%1), 130 ülkeden 605 milyon dolar ithalat (-%28,8) yapan ve 2001’den bu yana dış ticaret açığı vermeyen Türkiye ve dünya pazarında sayılı sektörlerden birisi olmuştur. Sektör, 2023 yılı için 25 milyar dolar üretim ve 10 milyar dolar ihracat beklentisi ile dünya mobilya ihracatında ilk 10, Avrupa’nın ise ilk 5 büyük mobilya ihracatçısı konumuna yükselmeyi hedeflemektedir (Çınar, 2017).

Son yıllardaki kentleşme ve nüfus artışı sebebiyle mobilyaya ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, mobilya sektöründe birçok gelişim ve değişim olmaktadır. Bu gelişim ile birlikte ahşap işleyen endüstrilerde çalışan insanlarda birtakım sağlık sorunlarının meydana gelebilme olasılığı da artmıştır (Çınar, 2005; Özer, 2009).

Ahşap esaslı malzemeleri işleyen endüstrilerde kesme, biçme, rendeleme, şekillendirme ve en önemlisi zımparalama sırasında fazla miktarda küçük parçacıklı ağaç tozu işletme ortamının havasına karışmaktadır (Burdurlu, 1994; Burdurlu ve Doğan, 1997; Diworth, 2000). Özellikle bazı cins ağaç malzemelerden çıkan tozlar çeşitli sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Son zamanlarda iş esnasında sağlığın önem kazanması ile yabancı ülkelerde inceleme ve araştırmalar yapılarak meydana gelen hastalıklar üzerinde durulmaya başlanmıştır (Bozkurt A.Y. ve Bozkurt T., 1979). Mobilya sektöründeki hastalık etkenleri arasında; ağaç tozu (özellikle marangozluk işlemleri sırasında) ve kimyasallar (örneğin yapıştırıcıların içerdiği formaldehit, boya ve cilaların içerdiği çözücü vs.) nedeniyle meydana gelen kanser, cilt ve göz tahrişi, solunum yolu rahatsızlıkları gibi hastalıklar oldukça önem arz etmektedir (Pearson 1995, Shellman, 1999; Ekiz, 2009, Cinar 2018, Cinar ve Erdoğan 2018, Cinar ve ark. 2018).

Bu hastalık etkenlerinin sebep olduğu etkiyi azaltmak için çeşitli işletmelerde risk analizleri yapılarak, iş sağlığı ve güvenliği kapsamında gerekli önlemler alınıp, mobilya sektörünün gelişip daha verimli hale gelmesi sağlanmalı ve insan sağlığı korunmalıdır.

Liou ve ark., (1996) tarafından yapılan bir çalışmada ahşap tozuna maruz kalma ile ilişkili sağlık tehlikeleri Joss stik üretim tesislerinde araştırılmıştır. Bu amaçla Joss stick üreticilerinden dört, paketleme işçilerinden iki adet olmak üzere toplamda altı hava örneği toplanmıştır. Dört joss çubuk üreticisi için toplam toz konsantrasyonları 11.1, 21.6, 22.6 ve 42,7 mg/m³, paketleme işçileri için toz konsantrasyonları sırasıyla 1,8 ve 3,1 mg/m³'tür. Kuru joss çubuk üretim yöntemlerinde ıslak üretim yöntemlerine göre daha yüksek toz seviyeleri gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, yüksek düzeyde solunabilir tozlara maruz kalan Joss stik fabrikalarında çalışan işçiler yüksek maruziyet grubu olarak kabul edilmiştir.

Leclerc ve ark., (1994) tarafından Fransa'da sinonazal kanser için mesleki risk faktörlerinin araştırıldığı bir vaka kontrol çalışması yapılmıştır. Histolojik olarak kanser olduğu doğrulanmış 207 olgu ve 409 kontrol kullanılan çalışmada sinonazal kanserin odun tozuna maruz kalma riski ile ilişkisi bu iki grupta incelenmiştir. Sonuç olarak formaldehit türevli reçineler içeren kompozit ahşap da dâhil, diğer ağaç türlerinden gelen toza maruziyetle, sert odun tozuna maruz kalma riskinin adenokarsinomu önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir.

Özetle, Fransa'daki bu nazal kanser çalışması, sert ağaç tozu ve adenokarsinomaya maruz kalma arasındaki ilişkiye dair ayrıntılı kanıtlar sunmaktadır. Bu sonuçlar, işçilerin maruz kaldığı odun tozunun miktarını azaltmak için önleyici tedbirlerin uygulanmasının Fransa'da önemli bir amaç olduğunu göstermektedir.

Okwari ve ark., (2005) Nijerya'nın Calabar şehrinde kereste pazarlarında odun tozuna maruz kalan işçilerin akciğer fonksiyon durumunu incelenmiştir. Çalışmada 20-25 yaş arasında işçiler tercih edilmiştir. 221 adet test grubu ve 200 adet kontrol grubu üzerinde abanoz ve iroko gibi yerel ormanlardan gelen toza karşı kronik maruziyetin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada Zorunlu Vital Kapasite (FVC), bir saniyede Zorlu Ekspiratuar Volüm, (FEV1), Zorlu Ekspiratuar Volüm Yüzdesi olarak (FEV1%) ve Tepe Ekspiratuar Akım Hızı (PEFR) gibi antropometrik parametreler ve odun tozuna maruz kalan işçilerin akciğer fonksiyon indeksleri incelenmiştir. Araştırmalar sonucunda solunabilir tozun konsantrasyonu test grubunda ($P < 0,001$), kontrol grubuna oranla anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Kereste işçilerinin FVC, FEV1, FEV1% ve PEFR ortalama değerleri ise kontrol deneklerine oranla anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($P < 0,01$). Öksürük gibi solunumsal semptomlar, göğüs ağrısı ve burun tahrişi test grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Test grubunda non-solunumsal semptomlar (cilt ve göz tahrişi) yaygın olarak bulunmasına rağmen kontrol grubunda bulunmamıştır. Sonuç olarak odun tozuna maruz kalmanın akciğer fonksiyonunu bozduğu belirtilmiştir.

Sönmez ve ark., (2009), tarafından Ankara'da mobilya sektöründe faaliyet gösteren küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde fiziksel çevre koşullarından ortam faktörlerinin değerlendirilmesi amacıyla toplam 87 işletme yöneticisi ile yüz yüze görüşülerek anket uygulanmış ve mülakat yapılmıştır. Araştırma sonucunda havalandırma düzeyi ile ilgili olarak, mikro ölçekli işletmeler ile küçük ve orta ölçekli işletmeler arasında ($I-J=0,53$), ($I-J=0,57$) küçük ve orta ölçekli işletmeler lehine bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hava şartları, toz ve temizliğin yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Shamssain (1992) odun tozuna maruz kalan işçilerde solunum fonksiyon ve semptomları belirlemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. 145 (77 erkek, 68 kadın) sigara içmeyen işçi hammadde deposunda ahşap tozu ve Umtata, Transkes'te bir mobilya firmasının arızalı değirmen ahşap bölümünde toza maruz bırakılmıştır. Kontrol grubu olarak ise 152 (77 erkek, 75 kadın) sigara içmeyen işçi aynı şehirde kirletici olmayan bir şişeleme firmasında görev

yapmıştır. Zorlu Viral Kapasite (FVC), bir saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (FEV), Zorlu Ekspiratuar Oran (FEV, /FVC x 100), Zorlu Ekspiratuar Akım (FEF), Zorlanmış Orta Ekspiratuar Akım (FMF), Pik Ekspiratuar Akım (PEF) ve solunum semptomları (öksürük, balgam, nefes darlığı, hışıltılı solunum ve nazal semptomlar) ölçülmüştür. Bu araştırmalar sonucunda çam ve lif ahşabı tozuna maruz kalan işçilerin, kontrol deneklerine göre daha fazla solunum yolu semptomlarına sahip olduğu ve bu maruz kalmanın hava akımı obstrüksiyonu riskini artırdığı sonucuna varılmıştır.

Bislimovska ve ark., (2015) parke tozuna maruz kalan işçilerde solunum etkilerini değerlendirmek amacıyla 37'şer grup olmak üzere parke tozuna maruz kalan hiçbir zaman sigara içmeyen erkek işçileri ve kontrol olarak sigara kullanmayan ofis çalışanlarını seçerek kesitsel bir çalışma gerçekleştirmiştir. 12 aylık süre sonunda solunum semptomlarını incelemişlerdir. Bu incelemeler sonucunda parke imalatçılarında, ofis çalışanlarına göre yüksek düzeyde öksürük ve balgamda artış saptanmıştır. Parke imalatçılarındaki solunumsal semptomların çoğunun iş yerinde maruz kalınan tozla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Zorunlu ventilasyon kapasitesi (FVC) hariç tüm spirometrik parametrelerin ortalama değerleri, parke imalatçılarında (ofis çalışanlarındaki ortalama değerlere göre) anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Tüm bu veriler sonucunda parke tozuna maruz kalınmasının solunum sağlığını olumsuz yönde etkilediğini ve bu sebeple koruyucu önlemlerin alınmasının gerekliliğini vurgulamışlardır.

Goldsmith ve Shy (1988)'da mesleki nedenlerden dolayı ahşap tozuna maruz kalan işçilerin solunum sağlığını incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada alkaloidler, asitler ve diğer doğal bileşenlerin varlığının, pulmoner duyarlılığı ürettiğini ayrıca ince odun tozuna yıllarca maruz kalmanın, mukostasis ve metaplaziyi başlatan ve nazal sinüslerin adenokarsinomasına yol açan doku hasarı üretmesinin de muhtemel olduğunu belirtmişlerdir.

Holmström ve Wilhelmsson (1988) formaldehit ve odun tozu-formaldehit kombinasyonunun alt ve üst solunum yollarına etkilerini araştırmak için bir çalışma yapmıştır. Formaldehit, odun tozu-formaldehit ve kontrol grubu olmak üzere 3 grup oluşturulmuştur. Maruz gruplar ve kontrol grubu arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (formaldehit grubu için $P < 0,001$ ve odun tozu-formaldehit grubu için $P < 0,01$). Aynı zamanda alt solunum yollarından, trakea ve bronşiye ait semptomlar, maruz

kalan gruplarda daha sık bulunmuştur. Hem üst hem de alt solunum yollarında meydana gelen rahatsızlık, maruz bırakılan grupta, maruz bırakılmayan gruptan daha sık bulunmuştur. Spirometrik testlerin sonuçlarında ise maruz kalan grupların ortalama FVC'si beklenen değerden ($P < 0,001$) anlamlı olarak düşük bulunmuş olup, formaldehit grubunda FVC'deki bu fark 0,577 l bulunurken odun toz-formaldehit grubunda 0,664 l olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki FVC değeri de beklenen değerden önemli ölçüde farklı bulunmamıştır.

Osman ve Pala (2009) Bursa / Türkiye'de küçük bir sanayi bölgesinde mobilya endüstrisinde ahşap tozuna maruz kalmanın sağlığa etkilerini araştırmak amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Ekim 2006 ve Mayıs 2007 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada 328 ahşap işçisi ve 328 kontrol olmak üzere toplam 656 kişi araştırılmıştır. Araştırmada bir anket kullanılmıştır. Fiziksel muayene ve işçilerin solunum fonksiyon testleri (MIR-Spirobank G) yapılmıştır. İş yerlerinden odun tozu örnekleri toplamak için taşınabilir bir Aircheck 2000 pompası, tozun gravimetrik ölçümleri için ise NIOSH metodu kullanılmıştır. İşyerindeki ortalama toz konsantrasyonu $2,04 \pm 1,53 \text{ mg/m}^3$ olarak ölçülmüştür. İşçilerin 176'sında (% 53,7) çalışırken burun tıkanmış, 141'inde (% 43,0) gözlerin kızarıklığı, 135'inde (% 41,2) kaşıntı, 78'inde (% 23,8) burun akıntısı olduğu bildirilmiştir. Kontrol grubunda işyerinde çalışırken herhangi bir semptom görülmemiştir. Hem içiciler hem de sigara içmeyenler arasında odun işçilerinin ortalama FEV1 ve FVC değerleri, FEV1 / FVC değeri yüksek olmasına rağmen anlamlı olarak düşüktü ($p < 0,05$). Yaşları 10 yıldan az bir çalışma süresine sahip olan ve 4 mg/m^3 'ün üzerindeki odun tozuna maruz kalan odun işçilerinde, 4 mg 'dan az ahşap tozuna maruz kalan ağaç işçilerine göre, FEV1 ve FVC değerlerinde artış tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada ahşap tozuna maruz kalmanın çalışanların solunum fonksiyonlarını olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

Semerci (2014) yaptığı çalışmada, Akdeniz bölgesi safi kızılçam işleyen kereste işletmelerinde anket yaparak işçilerin sağlık sorunlarını araştırmıştır. İşçilere demografik faktörler, işletme içi mevcut (fiziksel ve çevre) faktörler ve ergonomik faktörler olmak üzere üç ana başlıkta sorular sorularak istatistiksel değerlendirilmesi yapılmıştır. Toplam 413 çalışan uygulanan anket sonucunda kızılçam işleyen kereste fabrikalarında toza bağlı alerjik reaksiyonların (%23,2), gözlerde kızarıklık ve yanma şikâyetlerinin (%27,4), nefes darlığı (%30,5) problemlerinin yaşandığını tespit etmişlerdir.

Gürlevik (2016) tarafından Ankara ilinde Sincan Organize Sanayi Bölgesinde bulunan ve bünyesinde endüstriyel havalandırma sistemi bulunan 4 firmada toz ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel havalandırma sistemi bulunmayan işyerlerinden ise çalışmaya katılımı kabul eden tek işyerinde ölçüm gerçekleştirilmiştir. Toz maruziyeti ölçüm değerleri “Bağımsız Örneklem T Testi” ile belirlenmiş olup sonuç olarak endüstriyel havalandırma sistemi olan işletmelerdeki toz ölçüm sonuçlarının ortalaması ile endüstriyel havalandırma olmayan işyerlerindeki toz ölçüm sonuçlarının ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,001$).

Turan (2013) yapmış olduğu çalışmada mobilya üretiminin temel üretim süreçlerinde, çalışanın karşı karşıya kaldığı sağlık tehditlerini incelenmiştir. Çalışanın sağlığına etki eden faktörlere ait iç ortam ölçümü sonuçları ve kişisel maruziyet değerlerinden yararlanılarak çalışanın etkiden hangi yolla sağlık zararına uğrayabileceği tespit edilmiştir. Sonuç olarak çevresel etkilerin daha küresel şekilde yaşanmasına sebep olan hammadde temin yollarının dışında iç ortam kalitesindeki değişimin çalışan sağlığı üzerinde önemli etkilerinin olabileceğini bildirmiştir.

Rosenberg (2002), taze odun kesilirken meydana çıkan odun tozu ve monoterpenlerin çalışanlara verdiği zararı araştırmışlardır. Bu amaçla 1997-1999 yılları arasında çam ve ladin işleyen 22 adet testere işçisini incelemişlerdir. Çam ve ladin işlenmesinde kereste işçileri arasında monoterpenlere (geometrik ortalama, GM) maruz kalma sırasıyla $6,1-13,8 \text{ mg} / \text{m}^3$ ve $2,0-13 \text{ mg} / \text{m}^3$ olarak ölçülmüştür. Solunabilir toz konsantrasyonu çam işleme sırasında $0,5-2,2 \text{ mg} / \text{m}^3$ ve ladin işleme sırasında $0,4-1,9 \text{ mg} / \text{m}^3$ 'tür. Semptomların, gözlerde veya solunum yollarında görülme sıklığı her iki ağaç türünde yüksek bulunmuştur. Monoterpenlere ve ahşap tozuna maruz kalma ile ilgili semptomlar arasında gözlerin, mukoza zarının ve cildin tahriş olması sayılmıştır.

Barcenas ve ark., (2005), bir akciğer kanseri vakası –kontrol çalışmasında, 1368 akciğer kanseri hastası ve 1192 kanser olmayan yetişkin arasında detaylı kişisel görüşme ile epidemiyolojik verileri toplayarak araştırma yapmıştır. Sonuç olarak odun tozuna maruz kalmanın akciğer kanseri için potansiyel bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir.

Douwes ve ark., (2001)'nin çam kerestesi işleyen işletmelerde çalışan işçilerin solunum fonksiyonlarını araştırmak için yaptığı çalışmada, 772 adet çam kereste fabrikası çalışanına

solunum sağlığı anketi uygulanmıştır. Sonuç olarak toza maruz kalan işçilerdeki astım genel popülasyondan daha yaygın olarak bulunmuştur.

Innos ve ark., (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, 1968 ve 1995 yılları arasında 3723 erkek ve 3063 kadında kanser insidansı, Estonya'nın genel nüfusu ile karşılaştırılmıştır. Mesleki ahşap tozu maruziyeti, erkeklerde sinonazal kanser riskinin artması ile ilişkili bulunurken, kadınlarda sinonazal kansere bağlı olup olmadığı belirlenememiştir. Bu çalışmada, mobilya işçilerinde fazladan kolon ve rektum kanseri saptanmış olup, toplam kanser riskinde artış gözlenmemiştir.

Türkiye'de tozun insan sağlığına etkileri üzerine yeterince çalışma yapılmamaktadır. Bu tez çalışmasında, mobilya üreten işletmelerde tozun ortaya çıkış nedenlerinin araştırılması, işletmelerdeki toz miktarlarının ölçülmesi, tozların kontrol altında tutulmasının gerekliliği ve insan sağlığı üzerinde etkilileri incelenmektedir.

Bu amaçla Ankara Siteler bölgesinde 20 farklı işletmede, 5 farklı makinede çalışan işçiler üzerinde ölçümler yapılarak iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun değerler olup olmadığı incelenecek ve tozların insan sağlığı üzerine etkileri belirlenecektir. Ayrıca bu işletmelerde çalışan kişilerle yüz yüze görüşme yöntemi ile anket çalışması ve nitelikli gözlemler yapılarak buradan elde edilecek veriler toz ölçüm değerleri ile karşılaştırmalar yapılarak analiz edilecektir.

Toz lm sonuçlarının, işletme büyüklükleri, işlenen malzeme türleri, havalandırma sistemleri ve kullanılan makinalara göre karşılaştırmaları yapılarak, bunlar arasındaki farklılıklar incelenecektir.

İşletmelerde yapılacak anket çalışmasıyla, çalışanların karşılaştıkları sağlık sorunlarının türleri, sıklık durumları, sağlık sorunlarını dayandırdıkları nedenler ve mesleki ilişki durumları araştırılacaktır.

İşletmelerde yapılacak anket çalışmaları ve gözlem sonuçları toz ölçümleri ile karşılaştırılarak, çalışanların yaşadıkları sağlık sorunlarının türlerinde ve oranlarında farklılıklar olup olmadığı incelenecektir.



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Genel olarak toz deyimi belli süre havada asılı kalabilen her türlü katı tanecik için kullanılır. Tozlar çeşitli organik ve anorganik maddelerin aşınması, öğütülmesi, yanması ve parçalanması sonucu oluşan ve 1 µm ile 100 µm arasında büyüklüğe sahip olan maddelerdir (ÇSGB, 2014).

Ağaç veya ağaç ürünleri işlenirken ortaya çıkan ağaç tozu kompleks bir yapıya sahiptir. İçerisinde; selüloz, hemiselüloz (mannoz, galaktoz, ksiloz) ve lignin (guaiacil, syringyl) başta olmak üzere yapısında düşük ağırlıklı moleküller bulunmaktadır. Ayrıca ağaç tozu çok sayıda mikroorganizma, mantar, toksin ve kimyasal madde içermektedir (Kalaycıoğlu ve ark., 2015). Ağaç işleyen endüstride odun tozlarının oluşmasına neden olan faktörler dört grup altında toplanmaktadır (Engür, 2001):

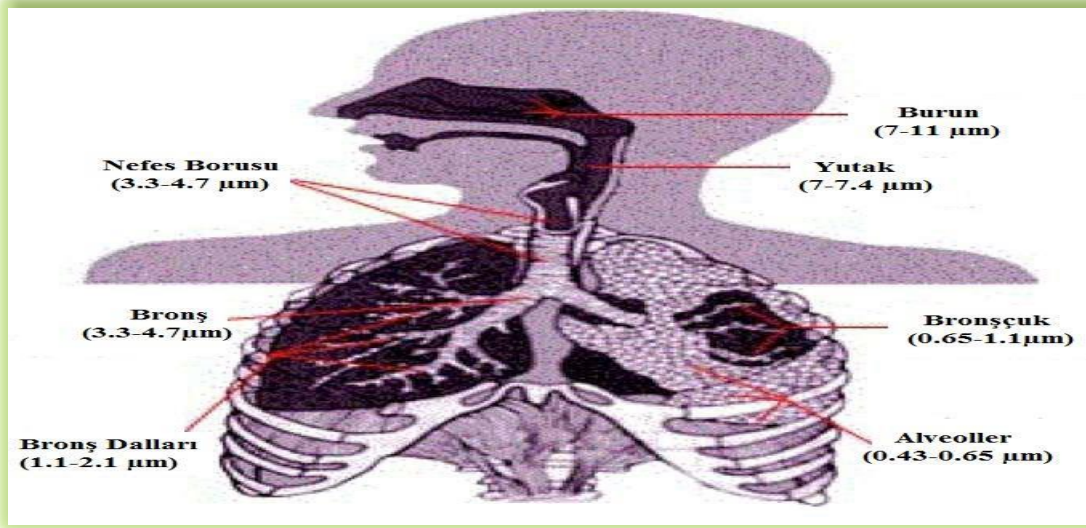
a. *Makineler*: Odun üzerinde yapılan mekanik işler toz yaratır. Ortaya çıkan zerreciklerin miktarı ve boyutları, kullanılan makinelere ve ağaç malzeme cinsine bağlıdır. İşlenen malzemeyi şekillendiren makineler, yani testere, planya, matkap gibi makineler yanında, doğrudan malzemenin üzerinde çalışılan zımpara, kalibrasyon ve cilalama makineleri ciddi miktarda odun tozu oluştururlar.

b. *Manuel işler*: Elle zımparalama gibi manuel işlerin bazıları da önemli miktarda toz oluşmasına neden olur. Taşınabilir zımpara makineleri gibi toz emici sistemi olmayan küçük aletler çok miktarda toz oluşturur.

c. *Temizlik*: Toz toplama sistemlerinin, filtrelerinin temizlenmesi veya değiştirilmesi sırasında yada toz siloları boşaltılırken, işyerinin veya makinelerinin yanlış metotlarla temizlenmesi(hava tabancası kullanımı gibi), yere çökmüş tozların tekrar havaya karışmasına neden olabilir.

d. *Isıtma ve havalandırma*: Isıtma ve havalandırma sistemleri istenmeyen hava akımları yaratarak bazı makinelerdeki aspirasyonu engelleyebilir ve yere çökmüş tozların tekrar havaya karışmasına neden olabilir.

İnsan sağlığı ve verimliliği açısından olumsuz etkilere sahip olan tozların tehlike potansiyelinin belirlenmesinde kompozisyon, konsantrasyon, boyutlar ve maruz kalma süresi önemli faktörlerdir (Ertürk, 1994; Tankut ve ark., 2014). Özellikle küçük çaplı ince ağaç tozları başta olmak üzere, solunabilir boyuttaki ağaç tozu çok tehlikelidir. Çünkü solunum yoluyla vücutta akciğerler başta olmak üzere birçok organa zarar vermektedir (Barlı, 1998; Bozkurt A.Y. ve Bozkurt T., 1979; Tüfekçioğlu, 2002). Ağaç tozunun solunum sistemi üzerinde zararlara yol açtığı madde büyüklüğü Şekil 2.1’ de verilmiştir.



Şekil 2.1. Solunum sistemindeki partikül madde miktarı (Wilson ve Press, 1966).

2.1. Ağaç Tozları Ve Kimyasalların Neden Olabileceği Başlıca Hastalıklar

2.1.1. Tozların etkileri

Ahşap kesilirken, şekillendirilirken, baskılanırken, zımparalanırken ve cilalanırken ağaç tozuna maruz kalınır. Bu tozlara maruz kalınması sonucunda oluşan olumsuz sağlık etkileri aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir. Toza maruz kalan kişilerde; mukozada mekanik zararlar veya deri hastalıkları, pnömokonyoz (toza bağlı akciğer rahatsızlığı) ve kanser hastalıkları görülebilir. Ayrıca bazı yerli ve yabancı ağaçlarda bulunan maddeler; dermatitis, egzama ve solunum yolları rahatsızlıklarına sebep olurlar (Atılğan ve ark., 2015; Kalaycıoğlu ve ark., 2015).

Bazı spesifik ağaç türlerinde bulunan alkaloidlerin; kramp, kusma, ishal, nezle, öksürük, nefes darlığı gibi sorunlara sebep olduğu, tolüen, ksilen gibi çözücü olarak kullanılan aromatik hidrokarbonların ise; iritasyon (tahriş), baş ağrısı ve yorgunluk meydana getirdiği belirtilmiştir.

Orman endüstri işletmelerinde ağaç tozuna maruz kalan işçilerde; gözlerde kaşınma, gözde kızarıklık, burun tıkanıklığı ve burun akıntısı gibi rahatsızlıklar meydana gelmektedir. Hatta üst solunum tahrişinden kronik solunum ve kalp hastalığına, akciğer kanserine, yetişkinlerde kronik bronşite ve astımlı ataklara kadar uzanır.

Sağlık açısından en önemli olan boyuttaki partiküller; boyutları 0,5-5 µm arasında değişen ve ince tozlar (respirable tozlar) adı verilen tozlardır. Çünkü bu tozlar solunum yoluyla akciğerlerdeki alveollere kadar ulaşırlar ve "pnömokonyoz" adı verilen akciğer hastalıklarına neden olurlar. Aslında alveollere gelen bu tozların bir kısmı, vücudun koruma mekanizması çok güçlü olduğundan zamanla solunum, salgı gibi akciğerlerin kendi kendisini temizleme özelliğine bağlı olarak elimine edilirler. Geriye kalan kısmı ise akciğerlerde birikerek 10-20 yıl gibi bir sürede akciğer hastalıklarına neden olurlar (Kampa ve Castanas, 2008).

Türkiye’de Karadeniz Bölgesinde 1993 yılında ağaç işleyen 4 işletmede yapılan araştırmada, çalışan 87 kişi üzerinde yapılan incelemede zararlı gaz ve tozların etkisinden dolayı Çizelge 2.1’ de belirtilen şikâyetlere rastlanılmıştır (Edi, 1993).

Çizelge 2.1. Zararlı gaz ve tozların etkisiyle karşılaşılan bazı rahatsızlıklar (Edi, 1993).

RAHATSIZLIK	TOPLAM RASTLANMA ORANI (%)
Boğaz gıcıklanması	27
Nefes darlığı	19
Ağız kuruluğu	26
Öksürük	19
Mide bulantısı	15
Baş dönmesi	27

2.1.2. Alerjik reaksiyona sebep olan ağaçlar ve etkileri

Bazı ağaç türleri alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır. Zehirli ağaç tozlarının sebep olduğu rahatsızlıklar Çizelge 2.2’ de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Zehirli ağaç tozlarının sebep olduğu rahatsızlıklar (HSE, 2012).

Ağaç Türü	Kullanım Yeri	Sağlık Üzerine Etkisi
Akçaağaç	Konstrüksiyonlar, Oyuncaklar, Fırça Kolları	Deri İltihabı Semptomları, Burun İltihabı, Bronşit
Kızılağaç	Konstrüksiyonlar, Oyuncaklar, Fırça Kolları	Deri İltihabı Semptomları, Burun İltihabı, Bronşit
Dişbudak	Marangozluk, Spor Ürünleri	Akciğer Fonksiyonlarında Düşüş
Kayın	Mobilya, Kaplama, Ev Aletleri, Müzik Aletleri	Deri İltihabı, Akciğer Rahatsızlığı, Göz Tahrişleri
Huş	Mobilya, Kâğıt Ve Kâğıt Hamuru, Kaplama	Deri İltihabı Sendromu (Kereste Bıçkısı)
Lübnan Sediri	Kapı, Marangozluk, Bahçe Mobilyaları	Burun İltihabı, Solunum Rahatsızlığı
Kestane	Mobilya, Mutfak Aletleri, Kapı, Kaplama	Deri İltihabı Sendromu
Akçaağaç	Zemin Kaplamada, Mobilya, Spor Aletleri	Akciğer Fonksiyonlarında Düşüş
Meşe	Mobilya, Zemin Kaplama, Panel, Varil	Astım, Göz Tahrişleri, Aksırma
Çam	Konstrüksiyon, Kapı, Mobilya, Palet	Deri Tahrişi, Akciğer Rahatsızlıkları
Kavak	Oyuncak, Palet, Etajer, Kibrit, Ağaç Yünü	Öksürük, Göz Tahrişleri
Ladin	Konstrüksiyon, Telefon Direkleri, Palet	Solunum Düzensizlikleri
Teak	Marine, Birleştirmelerde	Solunum Düzensizlikleri, Deri İltihabı
Ceviz	Kaplama, Tüfek Kundakları, Masif Mobilya	Rinit, Hapşırma
Porsuk	Oymacılık, Kabin Yapımı, Spor Aletleri	Deri İltihabı, Kalp Rahatsızlıkları

2.1.3. Mobilya sektöründeki kimyasalların etkileri

Mobilya yapımında kullanılan yapıştırıcılar, vernikler ve boya ların çoğu da toksititesi bilinmeyen kimyasallar içermektedir. Mobilyalardan yayılan kapalı ortam kirleticileri arasında en çok tartışılan ve araştırılanı formaldehittir. Formaldehit alevlenebilen, renksiz, kolay polimerize olan uçucu bir bileşiktir.

Formaldehit, baş ağrısı, bulantı ve baş dönmesi, boğazda iritasyon, alerjik reaksiyonlar, gözlerde kızarıklık, sulanma, burun akıntısı vb. belirtilere neden olmaktadır. Özellikle

kronik etkilenim varlığında kronik konjunktivit, farenjit, larenjit, bronşit ve öksürüğe neden olabilmektedir (Aksakal ve ark., 2005).

Bu konuda yapılan eko-tasarım ve mobilya: ahşap esaslı panellerin çevresel etkileri (Çınar, 2005), eko-tasarım: formaldehit emisyonunun farklı kalınlıklarda ki ahşap esaslı levhaların zamansal dağılımı ve etkileri (Çınar ve Erdoğan, 2018), ahşap esaslı yonga levha ve MDF yüzeylerinde uygulanan farklı işlemlerin (yüzey kaplama, bantlama, delik delme) formaldehit salınımına etkiler (Çınar ve ark., 2018), sıcaklık ve kalınlığında ahşap esaslı yonga levha ve lif levhalarda formaldehit salınımına etkisi (Çınar, 2018) gibi çalışmalarda formaldehitin insan sağlığına etkileri detaylı olarak verilmiştir.

Mobilya endüstrisinde kullanılan bazı kimyasallar ve bu kimyasallara maruz kalındığında oluşabilecek sağlık etkileri Çizelge 2.3’de verilmiştir.

Çizelge 2.3. Mobilya sektöründe kullanılan bazı kimyasal maddeler (ÇSGB, 2014).

Kimyasalın Adı	Maruziyet Şekli ve Sağlık Sorunları	Kullanım Alanları
Hidroklorik Asit	Solunum: Yanma hissi, boğazda hassasiyet, öksürük, zor nefes alma, nefes darlığı. Deri: Kızarıklık, ağrı, deride kabarcık, ciddi yanık, sıvı ile ilk temasta soğuk ısırması. Göz: Kızarıklık, ağrı	Halk arasında tuz ruhu olarak bilinir. Endüstrinin hemen hemen tüm sektörlerinde kullanıldığı gibi mobilya endüstrisinde de kullanılan güçlü inorganik bir asittir. Metal temizleme, boyama ve çeşitli kimyasal işlemlerde pH ayarlamada kullanılır.
Tolüen	Solunum: Buharlaşmaya bağlı uyuşukluk, baş dönmesi, öksürük, boğaz ağrısı, bilinç kaybı, baş ağrısı, mide bulantısı Deri: Cildi tahriş eder. Tekrarlanan maruziyetler ciltte kuruluğa, çatlamaya veya kızarıklığa neden olabilir Göz: Gözle temas tahrişe neden olabilir. Eritem (kızarıklık), ağrı Yutma: Akciğerde hasara neden olabilir.	Önceden toluol olarak da bilinen tolüen tinerin karakteristik kokusuna sahip renksiz, suda çözünmeyen bir sıvıdır. Mobilya endüstrisinde tutkal, boya, tiner ve cila maddelerinde bulunmakta, boyama, ahşap koruma, renklendirme, vernikleme, cilalama, yapıştırma/birleştirme gibi proseslerde kullanılmaktadır.
Etilbenzen	Solunum: Boğaz ağrısı, baş ağrısı, baş dönmesi, öksürük. Deri: Kızarıklık. Göz: Kızarıklık, ağrı. Yutma: Boğazda ve göğüste yanma hissi, boğaz ve baş ağrısı, kusma.	Mobilya endüstrisinde tutkal, boya ve Verniklerde çözücü olarak kullanılır. Oldukça yanıcı, renksiz bir sıvıdır
Benzen	Solunum: Burun, boğaz ve akciğer tahrişi Yüksek konsantrasyonların solunması sonucu baş dönmesi, uyuşukluk, baş ağrısı ve benzeri narkotik belirtiler Deri: Cilt tahrişi, dermatit Göz: Yüksek konsantrasyonda göz tahrişi Yutma: Kusma, solunum yetmezliği, ölüm	Boya, vernik ve boya sökücüler yapımında yer alır. Boyama, vernikleme, cilalama işlemlerinde kullanılır.

Aydın (2009) tarafından “Mobilya ve konut iç mekân kapsamında ürün yaşam döngüsünün insan yaşam kalitesine etkisi” üzerine yapılan araştırmanın sonucuna göre, konut dekorasyon ve donatı elemanları, mobilya ürünleri üzerinde yapılan ölçümler, gözlem, inceleme ve anket uygulaması sonucunda, hava kalitesini düşürdüğü ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Ahşap esaslı malzemelerde, çok sayıda mikroorganizma, mantar, toksin ve kimyasal madde bulunmaktadır. Ayrıca ağaç tozu içerisinde, selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi düşük ağırlıklı moleküllerde mevcuttur. Ağaç tozu içerisindeki bu kimyasalları inceleyen çalışmalarda, bu maddelerin insan sağlığına olumsuz etkilerinin olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir.

Bizim yaptığımız çalışmada ise bu maddelerin içeriğinden ziyade, çalışanların toza maruz kalma seviyeleri, çalışma ortamlarındaki toz yoğunlukları, tozun oluşum nedenleri ve tozdan korunmak için gerekli olan iş güvenliği önlemlerinin durumu araştırılmıştır. Çalışmamızın temelini oluşturan daha önceki araştırmaların işaret ettiği gibi, ağaç tozunun insan sağlığına olumsuz etkileri tespit edilmiştir. Yaptığımız anket çalışmasını destekler nitelikte birçok sağlık sorunları ile daha önceki çalışmalarda da karşılaşılmıştır.

3. AŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1. Materyal

Araştırma bölgesi olarak Ankara ilinde mobilya üretiminin yoğunlukta olduğu ve Türkiye mobilya üretiminin önde gelen yerlerinden biri olan Siteler Bölgesi seçilmiştir. Daha homojen verileri elde etmek amacıyla seçilmiş olan bu bölge de tozun oluşum nedenleri, süreçleri ve sonuçlarının belirlenmesi amacıyla toz ölçümleri, anket çalışması ve gözlemlerden oluşan bir dizi çalışma yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmalar sırasında daha önceden düşünülmemiş fakat ön çalışmalar neticesinde tespit edilen ihtiyaçlara göre içerik düzenlemeleri yapılarak, içerikler güncellenmiştir. Araştırma bölgesinde çalışanların maruz kaldığı toz seviyelerinin belirlenmesinde TSI SIDEPAK AM 510 marka ve modellenli cihaz kullanılmıştır (Şekil 3.1. ve Çizelge 3.1.).



Şekil 3.1. Kişisel toz maruziyet ölçüm cihazı (TSI SIDEPAK AM 510)

Cihaz ile 1 μm 'dan 10 μm 'ye kadar büyüklüğe sahip tozları ölçebilen impaktörlerden herhangi biri takılarak, istenilen zaman aralığında toz ölçümleri alınabilmekte ve tüm veriler cihaz hafızasına kaydedilmektedir.

Cihazın LCD ekranı sayesinde ölçüm sonuçları en küçük, en büyük ve ortalama değerler şeklinde görülebilmektedir. Cihazın bilgisayara bağlanmasıyla kaydedilen veriler tablolar halinde ve grafikler şeklinde görülebilmektedir.

Çizelge 3.1. Kişisel toz maruziyet ölçüm cihazı teknik özellikleri

Toz konsantrasyonu ölçüm Aralığı	0.001-20 mg/m ³
Toz büyüklüğü aralığı	0.1-10 µm
Çalışma Sıcaklığı	0-50 0C
Ölçüm hafızası	31 000 veri
Kayıt Aralığı	1 saniyede veya 1 dakikada bir
İmpaktörler (µm)	1, 2,5, 4, 10
Boyut	106 x92 x70mm
Kütle	0.46 kg
Ekran	2 satır LCD

Anket çalışması, toz ölçümleri ve gözlemlerden oluşan araştırmaların verileri 2019 Yılı Ocak- Nisan ayları arasında toplanmıştır.

3.2. Tezin Amacı

Araştırmada, ağaç ve kompozit panel işleyen işletmelerde toz ölçümleri yapılarak, çalışanların maruz kalma seviyeleri tespit edilmiştir. Çalışanlarla yapılan anketler neticesinde de yaşanan sağlık sorunlarının türleri, sıklık durumları, nedenleri gibi faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır.

Ayrıca iş yerlerinde yapılacak gözlemler neticesinde işyerlerinin genel görünümü, fiziki koşulları, ısıtma ve havalandırma sistemleri irdelenerek, tozun oluşumu ve sonraki süreçler üzerinde bulgular elde edilmiştir.-Elde edilen tüm veriler işletme türü ve büyüklüklerine göre gruplandırılıp bunların karşılaştırmalı analizleri yapılacak ve işletmede işlenen malzeme türü, işletme büyüklüğü, işletme fiziki koşullarının toza maruz kalma boyutlarında ve karşılaşılan sağlık sorunlarında etkilerinin olup olmadığı incelenmiştir.

Toz ölçümleri, gözlemler ve anketlerden elde edilen bulgular sonucunda çalışma ortamlarında oluşan ve tozdan kaynaklı sağlık sorunlarının en az seviyeye düşürülmesi için gerekli olan önlemler vurgulanarak, çözüm önerileri sunulmuştur.

3.2. Araştırma Yapılan İşletmeler

Ankara siteler bölgesinde ağaç ve kompozit panel işleyen işletmelerle yapılan ön görüşmeler ve daha önce benzer çalışmaların yapıldığı kaynakların taranması sonucunda, araştırmanın

küçük ve orta ölçekli işletmelerde yapılması, bu işletmelerin de yalnız ağaç malzeme ve yalnız kompozit malzeme işleyen eşit sayılarda seçilmiş 20 işletmeden oluşmasında karar kılınmıştır. Eşit sayıda ve daha homojen veriler elde edilmesi amaçlandığı için ve yeterli sayıda işletme bulunamamasından dolayı büyük ölçekli işletmeler araştırmanın dışında tutulmuştur.

Araştırmanın yapılacağı siteler bölgesinde küçük ve orta ölçekli rastgele seçilmiş 30 firma ile araştırma sonucunda elde edilecek bilgilerin tez çalışması için kullanılacağı belirtilerek ön görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucu 7 küçük ölçekli 3 orta ölçekli firma çalışmaya katılmak istemediklerini belirtmişlerdir. Bilimsel çalışmaya destek vereceğini belirten 10 küçük ölçekli, 10 orta ölçekli (toplam 20) firmada toz seviyelerinin ölçüm çalışması ve firma çalışanları ile yüz yüze anket çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca bu işletmelerin genel görünümelerini, fiziki koşullarını, havalandırma ve ısıtma sistemlerini içeren gözlemler yapılmıştır. İşletme büyüklükleri ve türleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. İşletmelerin büyüklükleri ve türleri

İşletme Türü	Ağaç İşleyen	Kompozit İşleyen
Küçük Ölçekli	5	5
Orta Ölçekli	5	5
Toplam =		20

İşletmelerin yöneticileri ile toz ölçümleri için yapılan ön hazırlık ve süreç planlamalarında işletme yöneticilerinin görüşleri alınarak, en doğru verileri elde etmek için, ortalama iş yoğunluğunun en uygun olduğu süreçlerde ölçümler yapılmıştır.

Ayrıca çalışanların iş esnasında dikkatlerini dağıtmamak için anket çalışmaları mola zamanlarında ve sorulara daha rahat cevap verebilecekleri şekilde birebir görüşme yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

3.3. Toz Ölçümleri

İşletmelerdeki tozların mg/m^3 cinsinden ölçülmesi için TSI SIDEPAK AM 510 marka ve modellenli cihaza öncelikle 10 μm büyüklüğe sahip tozları ölçebilen impaktör takılmıştır. Ayrıca ölçümlerin daha kolay ve belli standart verilerde olması için cihazda 15 dakikalık

sürelerde çalışma prensibinde ve saniyede bir veri alacak şekilde bir program oluşturulmuştur. Tüm ölçümler de bu program seçeneği kullanılarak yapılmıştır.

Kurulum çalışmaları ve deneme ölçümlerinden sonra cihaz ölçüm yapılacak işletmelere getirilmiştir. Toz ölçümlerine başlamadan önce işletme çalışanlarına cihazın kısa bir tanıtımı yapılmış ve cihazın nasıl çalıştığı hakkında bilgiler verilmiştir. Ardından toz ölçüm cihazının adaptörü çalışanların bel bölgelerindeki kemere, cihazın algılayıcısı ise değerlerin en doğru şekilde alınması için ağız-burun bölgesine 20 cm'den uzak olmayacak şekilde ve omuz hizasındaki en yakın mesafeye bağlanmıştır. Bu bağlantı şekli Resim 3.2.'de gösterilmiştir.



Resim 3.2. Toz ölçüm cihazının çalışana bağlanması

Bu işlemlerden sonra; toz ölçümü yapılacak işletmelerdeki makine çeşitliliğine göre her işletme için ayrı ayrı olmak üzere, 5 farklı alanda 15'er dakikalık ölçümler yapılarak, (20 farklı işletmede x 5 farklı alanda) toplam 100 ölçüm yapılmıştır.

Her bir ölçümden sonra cihaz çalışanların üzerinden çıkartılıp, veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ayrıca her ölçümden önce cihazda sıfırlama işlemi yapılmıştır.

İşletmelerde yapılan ölçümlerin toplam süresi ($100 \times 15\text{dk} = 1.500\text{dk}$) olmuş, saniyede bir alınan veriler sonucunda ($1.500 \text{ dk.} \times 60 \text{ sn.} = 90.000$) veri elde edilmiştir.

Her bir ölçüm sonunda anlık maksimum veriler ve ölçüm ortalama verileri alınarak tablolara dönüştürülmüş ve o ölçüm için kullanacak veriler bu şekilde oluşturulmuştur.

3.4. Anket Çalışması

İşletmelerde doğrudan veya dolaylı olarak toza maruz kalan çalışanlarla yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak ön anket çalışması yapılmıştır. Bu anket çalışması sonrasında çalışanların anlama gücü çektığı ve içerik bakımından zengin olmadığı düşünölen sorular anketten çıkartılarak yeni bir anket formu düzenlenmiştir.

Bu anket çalışmasında çalışanlara çoktan seçmeli ve yoruma dayalı sorulardan oluşan 15 soru yöneltilmiştir. Çalışanın eğitim durumu, yaşı, hizmet süresi gibi kişisel bilgilerinin de yer aldığı anketlerde; toza maruz kalma süresi, işyeri havalandırma sistemlerinin yeterlilikleri, yaşadığı sağlık sorunları, toz koruyucu donanım kullanma durumu, sağlık sorunlarının sıklık durumu ve sağlık sorunlarının sebeplerini irdeleyen türden sorular sorulmuştur.

Toz ölçümlerinin yapıldığı pilot işletmelerde çalışan 300 kişiyle yapılan anketler; toplu değerlendirme, işletme büyüklüğüne göre değerlendirme ve işlenen malzeme çeşitliliklerine göre değerlendirmeler olmak üzere 3 farklı şekilde analiz edilmiştir.

Anket analizlerinde istatistiksel yöntemler ve SPSS-15 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmıştır.

Ayrıca bu anket çalışması ile toz oranının yüksek olduğu mobilya üreten işletmelerdeki kişilerin toza maruz kalmalarının sonuçları, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin bu maruziyet seviyelerinde ne derece etkileri olduğu, yaşanan sağlık sorunlarının ne düzeyde olduğu ve maruz kalma nedenlerini hangi faktörlere dayandıkları tespit edilmek istenmiştir.

Çalışanlarla yapılan anket çalışmasının bir örneğı Ek: 1’de verilmiştir.

3.5. Sistematik Gözlemler

Toz ölçümleri ve anket çalışmaları yapılırken işletmelerin genel görünömleri, fiziki koşulları, havalandırma sistemleri, ısıtma sistemleri, iş güvenliği önlemleri gibi durumları da gözlemlenerek not edilmiştir. İşletmede yapılan toz ölçümleri ve anket çalışmaları

bittiğinde bu notlar da o işletme dosyasının içerisinde muhafaza edilmek suretiyle saklanarak gözlem verilerini oluşturmuştur.

Gözlemler esnasında çekilmiş olan ve işletmelerin genel görünümünü gösteren görseller Resim 3.3, Resim 3.4, Resim 3.5’ de verilmiştir.



Resim 3.3. küçük ölçekli işletmelerden bir görünüm



Resim 3.4. İşletmelerdeki aspratörler

Özellikle işletmelerde kimyasal toz oluşum nedenlerinden biri olarak gösterilen ve ölçümlerin yapıldığı kış mevsimi dikkate alındığında tüm işletmelerde kullanılan ısıtma sistemleri gözlemlenerek notlar tutulmuştur.

İşletmelerde kullanılan ısıtma sistemlerinin büyük çoğunluğu Resim 3.5’de görünen sobalardan oluşmaktadır.



Resim 3.5. İşletmelerde kullanılan sobalar

Ayrıca malzemelerin makinelerde işlenmeleri sırasında açığa çıkan tozlar ve bu tozların havalandırma sistemleri ile ortamdan uzaklaştırılmasının yeterlilikleri gözlemlenmeye çalışılmıştır. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanındaki bilinç düzeyleri, alışkanlıkları gibi durumlarda not alınarak, bu gözlemlerden elde edilen veriler de dijital ortama anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde aktarılmıştır. Gözlem verilerinin analizi sonucunda da gözlem bulguları elde edilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

İşletmelerde yapılan toz ölçümleri, anket çalışması ve gözlemlerden elde edilen veriler toplandıktan sonra tekrar incelemeye tabi tutulmuştur. Birbirinden bağımsız gibi görünen veriler anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde gruplandırılmış ve tablolar haline getirilmiştir. Tabloların oluşturulması sırasında araştırmanın bütünlüğünü bozacağı düşünülen veriler ayrıca değerlendirmeye tabi tutulmuş, tablolar bir bütünlük oluşturacak şekilde ve oransal denge gözetilerek hazırlanmıştır. Önceden düşünülmemiş fakat araştırmaya katkı sağlayacağı düşünülen verilere göre içerik zaman zaman yeniden düzenlenmiştir.

Kişisel toz maruziyet ölçüm cihazında (TSI SIDEPAK AM 510) kaydedilen toz ölçüm verileri AM510 Aerosol monitörün bilgisayara bağlanması ve ‘‘Software’’ programı

kullanılarak dijital ortama aktarılmıştır. Aktarımı yapılan veriler ölçüm yapılan makina adı, işletme adı, işletme büyüklüğü ve işletmede işlenen malzeme türlerine göre gruplar haline getirilerek tabloların anlamlı bir bütün oluşturması için ön çalışma yapılmıştır.

Anketlerden ve gözlem esnasında tutulan notlardan elde edilen veriler manuel olarak dijital ortama girilmiştir. Daha önceden düşünülmemiş fakat verilerin girişi esnasında fark edilen durumlara göre içerik düzenlemeleri yapılmıştır. Verilerin gruplandırılması, tabloların hazırlanması ve analizlerin yapılmasında yine dijital ortam kullanılmıştır. Yapılan anket çalışmaları, toz ölçüm verileri ve gözlem verileri “Microsoft Excel” programı ve SPSS-15 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir.



4. BULGULAR

4.1. Anket Bulguları

İşletmelerde yapılan anket çalışmaları sonucunda; çalışanların öğrenim durumları, yaş ortalamaları, mesleki hizmet süreleri, haftalık çalışma süreleri, toz koruyucu donanımları kullanma oranları, hangi sıklıkla sağlık sorunları yaşadıkları, yaşanan sağlık sorunları, sağlık sorunlarının meslekleri ile ne derece ilişkili olduğu ve yaşadıkları sağlık sorunlarının hangi nedenlerden kaynaklandığına dair bulgular elde edilmiştir.

Bu bulgular, işletme büyüklükleri ve türlerine göre ayrı ayrı değerlendirilip, orantısal tablolar ve grafik dağılımları şeklinde analiz edilmiştir.

Bu analizler sonucunda işletme büyüklükleri ve işletme türleri arasında farklılıklar olduğu gözlenerek alt başlıklar halinde ele alınarak incelenmiştir.

4.1.1. Çalışanların öğrenim durumları

Mobilya üreten işletmelerde çalışan kişilerle yapılan anketlerde, öğrenim durumlarını bildiren sorulara işletme türü ve büyüklüğüne göre verdikleri cevaplar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışanların öğrenim durumları

İŞLETMELERDE ÇALIŞANLARIN ÖĞRENİM DURUMLARI					
Öğrenim Durumları	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
İlköğretim	65	35	55	45	50
Ortaöğretim	16	45	25	36	30,5
Ön Lisans	5	7	5	7	6
Lisans	14	13	15	12	13,5
Lisansüstü	0	0	0	0	0

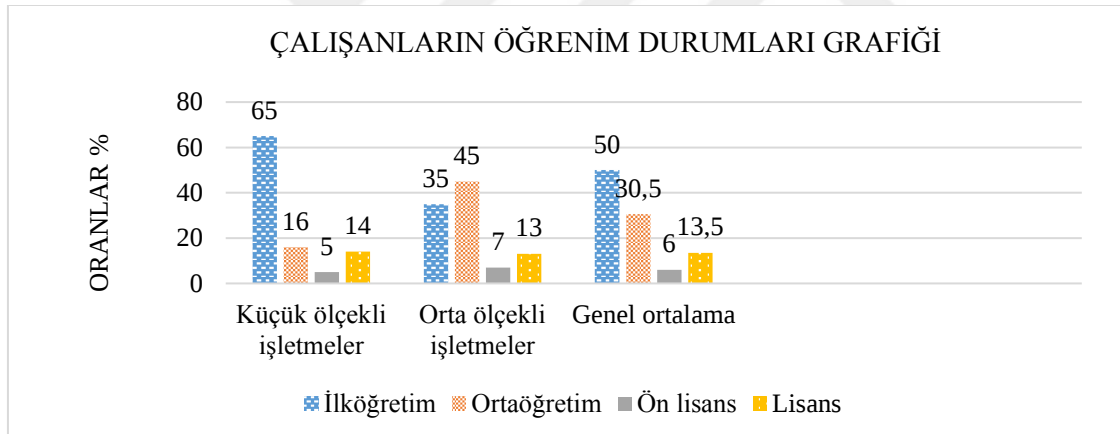
İşletmelerde çalışanların ortalama %50'si ilköğretim mezunu, %31'i ortaöğretim mezunu, %6'sı ön lisans mezunu %13'ü ise lisans mezunudur. Ankete katılan çalışanların hiçbirinde lisansüstü öğrenim görülmemiştir.

İşletme türü ve büyüklüklerine göre anketlerin analiz edilmesi sonucunda ise;

İşletme büyüklükleri ile doğru orantılı olarak öğrenim durumlarında artış olduğu gözlenmiştir.

Ağaç işleyen işletmelerdeki ilköğretim mezunu oranı (%55), kompozit işleyen işletmelerdeki ilköğretim mezunu oranı (%45) tespit edilmiştir ve kompozit işleyen işletmelerdeki çalışanların öğrenim durumlarında artış olduğu görülmüştür.

Çalışanların öğrenim durumlarının grafiksel dağılımı Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Öğrenim durumları

Çalışanların ortalama öğrenim durumlarına bakıldığında grafikte de belirtildiği gibi %80,5'i ilköğretim ve ortaöğretim mezunlarından oluşmaktadır. Lisans mezunu çalışan sayısı ise ön lisans mezunlarından daha fazla olarak tespit edilmiştir. Öğrenim durumları bakımından mobilya üreten işletmelerde çalışan kişilerin çoğu mesleki bir örgün öğrenim yahut üst öğrenim almamış kişilerden oluşmaktadır. Mobilya sektörü teknolojik gelişimlere açık ve teknik bir alanda çalışma yapılan sektördür. Mesleğin geleceği açısından önem arz eden bu durum, işletmelerin güncellenme ve yeni teknoloji ile birlikte gelen birçok alanda yapılması gereken çalışmalarda geri kalmalarına neden olabilecek, işletmeler için engel oluşturacak bir durumdur.

4.1.2. Çalışanların yaşları

İşletmelerde çalışan kişilerin yaş aralıkları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

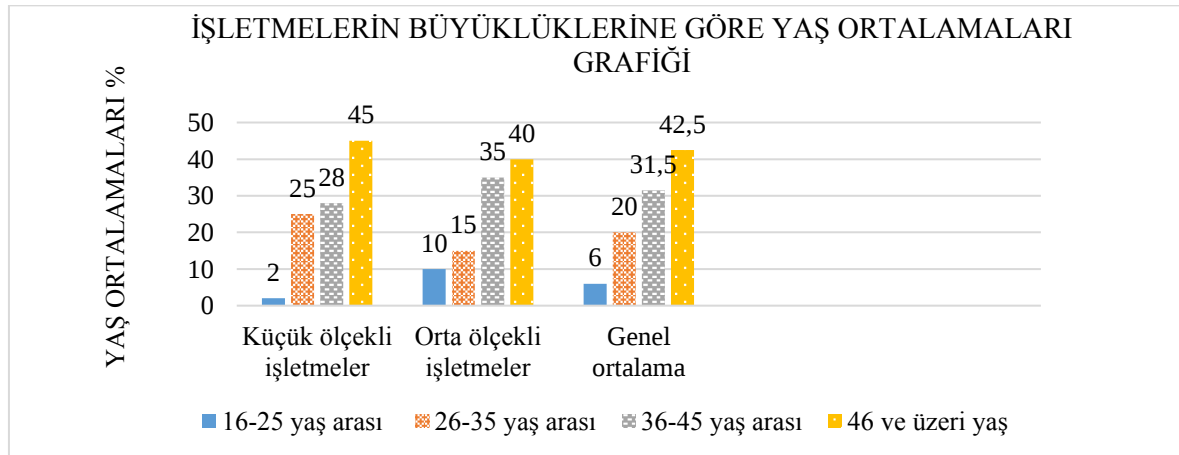
Çizelge 4.2. Yaş ortalamaları

İŞLETMELERDE ÇALIŞANLARIN YAŞ ORTALAMALARI					
Yaş Aralıkları	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
16-25 yaş arası	2	10	2	10	6
26-35 yaş arası	25	15	10	30	20
36-45 yaş arası	28	35	28	35	31,5
46 ve üzeri yaş	45	40	60	25	42,5

İşletmelerde çalışanların %74’ü 35 yaş üzerinde kişilerden oluşmaktadır. %20 oranında 26-35 yaş aralığında çalışanlar varken ve %6’ da 16-25 yaş arasında çalışan oranları tespit edilmiştir.

Anket çalışması yapılan işletmelerin büyüklükleriyle doğru orantılı olarak yaş ortalamalarının da arttığı görülmektedir. Kompozit panel işleyen işletmelerde, ağaç işleyen işletmelere oranla yaş ortalamasının düştüğü ve ağaç işleyen işletmelerde daha çok mesleki tecrübeye sahip yaşlı kişilerden oluştuğu söylenebilir.

Ayrıca anket sonuçlarına göre yaş aralıklarının grafiksel dağılımı şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Yaş ortalamaları

Çalışanların yaş ortalamalarına bakıldığında grafikte de belirtildiği gibi %42,5'i 46 yaş üzerinde kişilerden oluşmaktadır. 16-25 yaş aralığında genç çalışan oranı ise %6 olduğu söylenebilir.

TÜİK verilerine göre, Türkiye genç nüfus oranının yüksek olduğu bir ülkedir. Bu alanda dünyada avantajlı konumda bir ülke olmasına rağmen, mobilya sektöründe çalışanların yaş ortalamasının yüksek olması sektörün geleceği açısından zorlu süreçlerden geçeceğinin işaretlerini vermektedir. İşletmelerde çalışan genç nüfus oranının düşük olması, sektörün önde gelen temsilcilerinin açıklamaları ve ilgili araştırmaların da işaret ettiği gibi kalifiye eleman yetiştirilmesinde sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu sorun, TOBB 2013, 2014, 2015, 2017 mobilya sektör raporlarında, sektörün temel sorunlarından birisi olarak ifade edilmiştir.

Çalışanların yaş dağılımları değerlendirildiğinde yaşlı bir nüfus ortalamasının olduğu görülmektedir. Bu durum, teknolojik gelişimlere uyum sürecinin uzayacağını ve iş sağlığı önlemlerini kültür haline dönüştürmenin zaman alacağını göstermektedir.

4.1.3. Çalışanların mesleki hizmet süreleri

İşletmelerde çalışan kişilerin mesleki hizmet sürelerini ölçmek için sorduğumuz soruya verdikleri cevaplar tablo ve grafikler ile analiz edilerek, oransal dağılımları tespit edilmiştir. Tüm bu tespitler Çizelge 4.3'de verilmiştir

Çizelge 4.3. Mesleki hizmet süreleri

ÇALIŞANLARIN MESLEKİ HİZMET SÜRELERİ					
Mesleki Hizmet Süreleri	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
0-1 yıl	1	2	0	3	1,5
1-4 yıl	10	8	5	13	9
4-8 yıl	9	20	5	24	14,5
8 yıl üzeri	80	70	90	60	75

Çalışanların mesleki hizmet sürelerine bakıldığında %75 gibi bir oranda 8 yıl ve üzerinde mesleki tecrübeye sahip oldukları gözlenmiştir. Bu durum işletmelerin mesleki tecrübeye

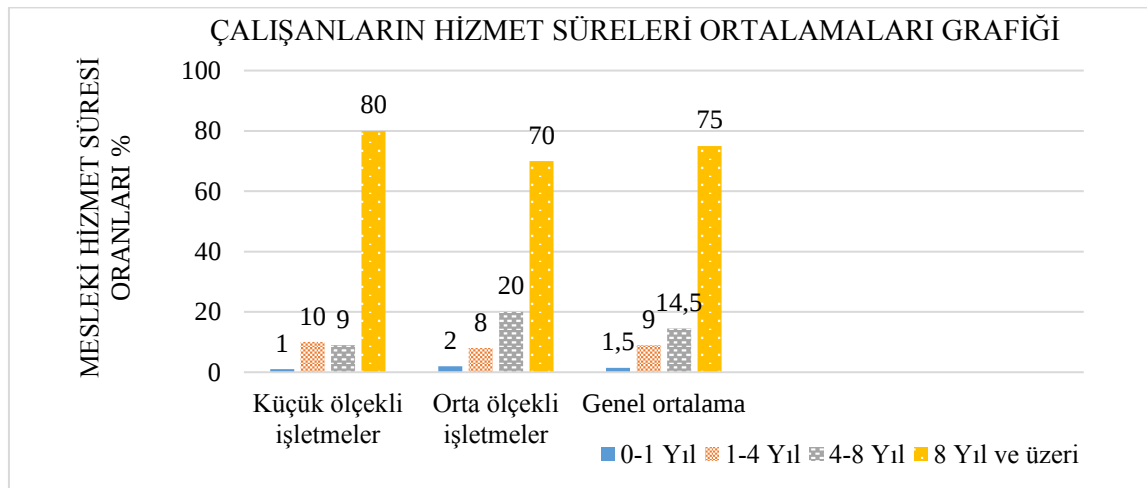
sahip, mesleğini sahiplenmiş ve yıllarını bu mesleğe vermiş kişilerden oluştuğunu göstermektedir.

İşletmelerde 0-1 yıllık mesleki tecrübeye sahip kişilerin oranı ise %1,5 olarak tespit edilmiştir. Bu durum da işletme yönetimi lehine avantajlı bir durum gibi görülse de sektörün ve işletmenin geleceği açısından ciddi sorunlar oluşacağını habercisi gibidir. Mesleki tecrübe verileri ile yaş ortalamalarını gösteren veriler birbirini tamamlar nitelik sergilediği için, sektöre genç ve yeni katılan kişilerin bu denli düşük oranda olması, sektörün yenilenmesi ve devamlılığı açısından sorunlar yaşanacağını göstermektedir.

Neredeyse çalışanların tamamı mesleki tecrübeye sahip insanlardan oluşan işletmelerde işletme büyüklüklerine göre dikkat çekici farklılıklara rastlanmasa da işletme büyüklüğü ile ters orantılı olarak mesleki hizmet sürelerinde azalma gözlenmiştir.

Ağaç işleyen işletmelerdeki çalışanların mesleki hizmet süresi kompozit işleyen işletmelerden çok yüksek ve %90 oranında 8 yılın üstünde çalışanların olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca işletme büyüklüklerine göre mesleki hizmet süreleri Şekil 4.3’de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Mesleki hizmet sürelerinin işletmelere göre dağılımı

Çalışanların mesleki hizmet süreleri analiz edildiğinde, işletme türü ve büyüklüklerine göre değişiklikler olduğu, ama genel ortalamada %75 oranında 8 yıl üzeri mesleki deneyime sahip kişilerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.3’de mavi sütun ile gösterilen ve 0-1 yıllık mesleki hizmet süresini ifade eden, hizmet süresi genel ortalaması %1,5 olarak tespit edilmiştir.

4.1.4. Çalışanların haftalık çalışma süreleri

Çalışanların haftalık ortalama çalışma sürelerini tespit etmek ve ortalama toza maruz kalma sürelerini belirlemek için hazırlanmış olan anket sorusuna çalışanların verdikleri cevaplar Çizelge 4.4’de analiz edilmiştir.

Çizelge 4.4. Haftalık ortalama çalışma süreleri

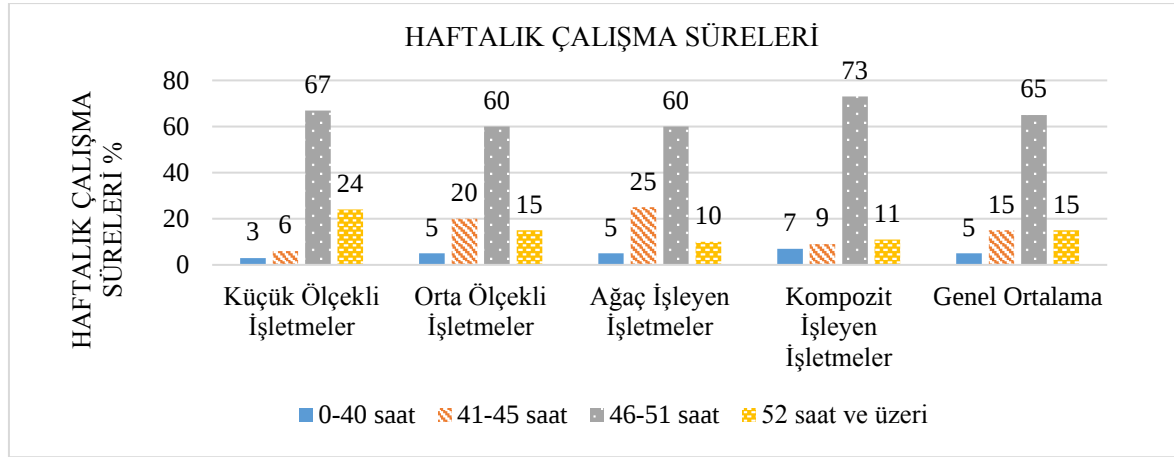
ÇALIŞANLARIN HAFTALIK ÇALIŞMA SÜRELERİ					
Haftalık Çalışma Süreleri	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
0-40 saat	3	5	5	7	5
41-45 saat	6	20	25	9	15
46-51 saat	67	60	60	73	65
52 saat ve üzeri	24	15	10	11	15

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (OECD) 2017 yılı verilerine göre Türkiye Avrupa ülkeleri arasında haftalık ortalama çalışma saatinin en uzun olduğu ülkeler sıralamasında birinci. OECD'nin rakamlarına göre Türkiye’de haftada ortalama 47,7 saat çalışılırken, Danimarka’da bu rakam sadece 32,4. Fransa, Almanya, Belçika ve İtalya gibi Avrupa Birliği’nin en eski üye ülkelerinde ortalama çalışma saati yaklaşık 35 saatı bulurken, Yunanistan ve Çek Cumhuriyeti gibi ülkelerde yaklaşık 39 saat çalışılıyor.

İşletme büyüklükleri ve türlerine göre de analizi yapılan anket sonuçlarından anlaşılabacağı üzere, çalışanların %65 oranındaki büyük çoğunluğu haftalık 45-51 saat arasında çalışmakta ve bu sürelerde toza maruz kalmaktadır.

Tablodaki genel ortalamalardan anlaşılabacağı üzere, işletmelerde çalışanların %80’i haftalık 45 saatin üzerinde çalışmaktadır. Bu durum da toza maruz kalma sürelerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışma sürelerinin fazla olması, toza maruz kalma sürelerinin de fazla olması demektir.

Ayrıca çalışanların haftalık çalışma sürelerini gösterir grafik Şekil 4.4.'deki gibidir.



Şekil 4.4. Haftalık ortalama çalışma süreleri grafiği

Grafik dağılımından da görüleceği gibi en yüksek çalışma süreleri küçük ölçekli işletmelerde tespit edilirken, en az çalışma süreleri ağaç işleyen işletmelerde tespit edilmiştir. Orta ölçekli işletmeler ile sadece ağaç işleyen işletmeler arasındaki 46-51 saatlik çalışma süresi ortalamaları ise eşittir.

4.1.5. Çalışanların kullandıkları koruyucu donanımlar

İşletmelerde çalışanların iş esnasında tozdan korunmak için kullandıkları koruyucu donanımları ve kullanılma oranları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

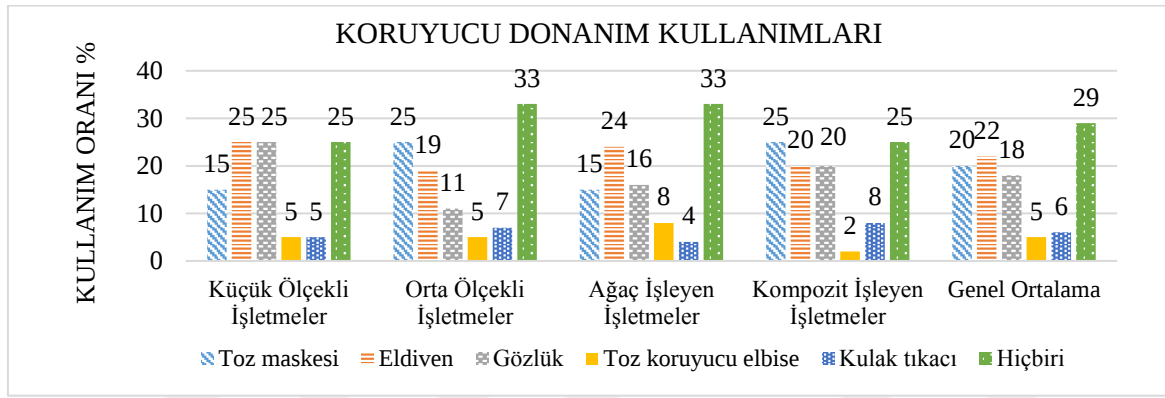
Çizelge 4.5. İşletmelerde koruyucu donanım kullanım oranları

TOZDAN KORUNMAK İÇİN KULLANDIKLARI DONANIMLAR					
Koruyucu Donanımlar	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
Toz Maskesi	15	25	15	25	20
Eldiven	25	19	24	20	22
Gözlük	25	11	16	20	18
Toz Koruyucu Elbise	5	5	8	2	5
Kulak Tıkacı	5	7	4	8	6
Hiçbiri	25	33	33	25	29

Çalışanların tozlardan korunmak için kullandıkları donanımlara bakıldığında; %22 oranında eldiven, %20 oranında toz maskesi, %18 oranında gözlük, %6 oranında kulak tıkacı ve %5 oranında toz koruyucu elbisenin kullanıldığı görülmüştür.

İşletmelerde koruyucu donanımlardan hiçbirini kullanmayan çalışanların oranı ise %29 olarak tespit edilmiştir. Bu oran iş sağlığı açısından değerlendirildiğinde ciddi sağlık sorunlarına neden olacak yanlış bir tutum sergilendiğini göstermektedir.

Koruyucu donanım kullanımlarının grafiksel dağılımı Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5. İşletmelere göre koruyucu donanım kullanım grafiği

Grafik dağılımları değerlendirildiğinde; Ağaç işleyen işletmelerde koruyucu donanım kullanım oranının kompozit işleyen işletmelere göre daha az olduğu, küçük ölçekli işletmelerde koruyucu donanım kullanım oranının orta ölçekli işletmelere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Koruyucu donanım kullanmayanların orta ölçekli işletmeler ve ağaç işleyen işletmelerde en yüksek düzeyde (%33) olduğu tespit edilmiştir.

Toz koruyucu elbise ve kulak tıkacı gibi donanımların kullanılma oranı ise %5-6 gibi çok düşük bir orandadır.

4.1.6. Yaşanılan sağlık sorunlarının sıklık durumu

Çalışanların sağlık sorunları ile karşılaşma sıklıklarının tespiti için hazırlanmış olan anket sorusuna verdikleri yanıtların analizlerini içeren tablo ve grafikler aşağıda gösterilmiştir.

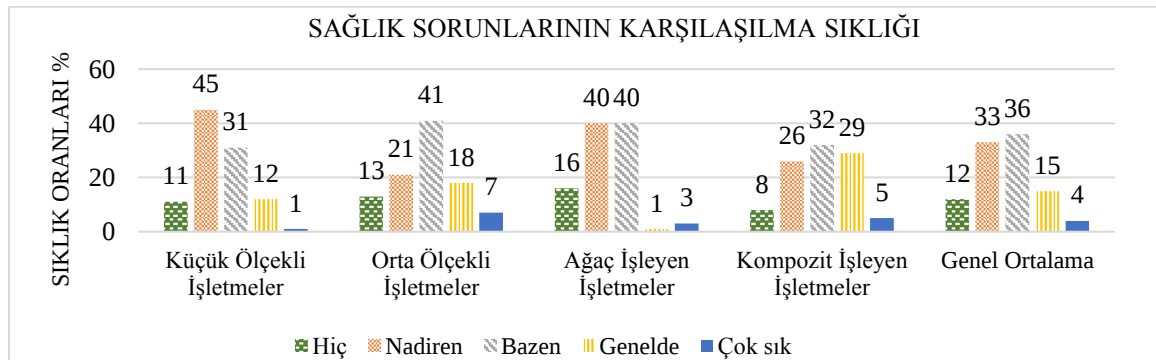
Çizelge 4.6. Sağlık sorunlarının sıklık oranları

ÇALIŞANLARIN SAĞLIK SORUNLARININ SIKLIK DURUMU					
Sağlık Sorunları Sıklık Durumları	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
Hiç	11	13	16	8	12
Nadiren	45	21	40	26	33
Bazen	31	41	40	32	36
Genellikle	12	18	1	29	15
Çok Sık	1	7	3	5	4

İşletmelerde çalışan kişilerin sağlık sorunlarıyla karşılaşma sıklıklarını belirleyen anket çalışmasında; hiç sağlık sorunu yaşamadığını belirten çalışan oranı %12, nadiren %33, bazen %36, genelde %15 ve çok sık sağlık sorunu yaşadığını belirten çalışan oranı %4 olarak tespit edilmiştir. Çalışanların bu soruya %69 oranında bazen ve nadiren gibi bir ortalama cevap verdiği görülmüştür.

Küçük ölçekli işletmelerde çalışanların %11'i hiç sağlık sorunu yaşamadığını belirtirken, orta ölçekli işletmede çalışanlarda bu oran %13 olarak analiz edilmiştir. Ağaç işleyen işletmelerde çalışanların %16'sı hiç sağlık sorunu yaşamadığını belirtirken, kompozit işleyen işletmelerde bu oran %8 olarak analiz edilmiştir.

Genellikle sağlık sorunları yaşadığını belirten çalışanların işletme türlerine göre dağılımına bakıldığında ise ağaç işleyen işletmelerdeki oran %1 iken, kompozit işleyen işletmelerde bu oran %29 olarak analiz edilmiştir. Ayrıca sağlık sorunlarının sıklık sürelerinin grafiksel dağılımı Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. İşletmelere göre sağlık sorunlarının sıklığını gösteren grafik

Grafik verilerine bakıldığında mavi sütunlarla gösterilen ve çok sık sağlık sorunu yaşadığını belirten çalışan oranı sırasıyla; küçük ölçekli işletmelerde %1, orta ölçekli işletmelerde %7, ağaç işleyen işletmelerde %3, kompozit işleyen işletmelerde %5 olarak tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar ışığında; işletme büyüklükleri ile doğru orantılı olarak sağlık sorunlarının sıklıkları artmakta, ağaç işleyen işletmelerde ise kompozit işleyen işletmelere göre ciddi düşüşler görülmektedir.

4.1.7. Yaşanılan sağlık sorunlarının türleri

Sağlık sorunları ve karşılaşma oranlarının tespitini içeren anket analizleri Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

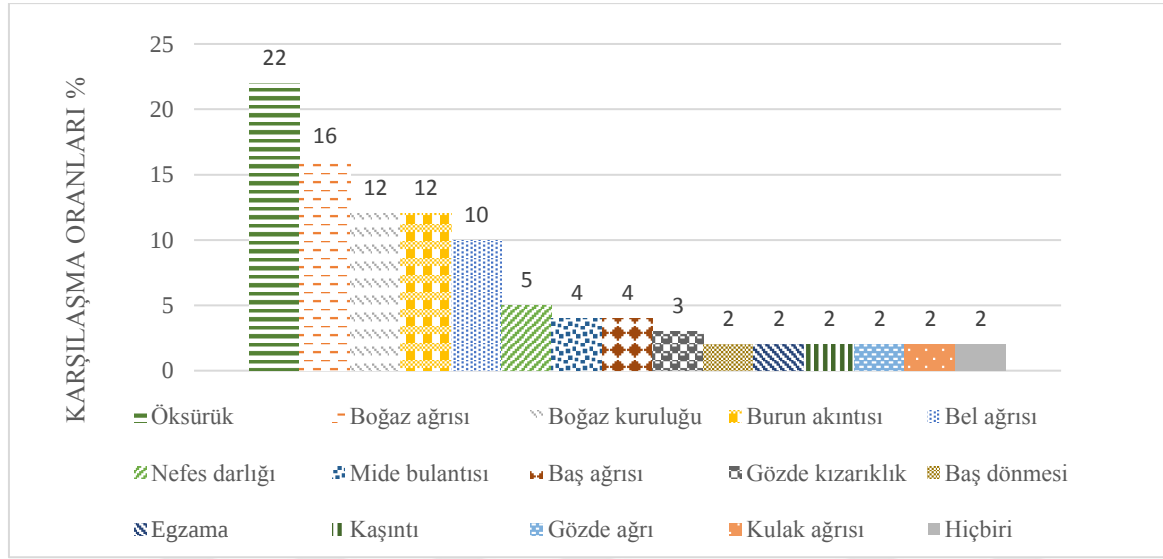
Çizelge 4.7. Sağlık sorunları ve oranları

ÇALIŞANLARIN KARŞILAŞTIĞI SAĞLIK SORUNLARI					
Sağlık Sorunları	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
Öksürük	20	24	27	17	22
Boğaz ağrısı	10	22	9	23	16
Boğaz kuruluğu	15	9	15	9	12
Burun akıntısı	15	9	15	9	12
Bel ağrısı	10	10	15	5	10
Nefes darlığı	5	5	3	7	5
Mide bulantısı	5	3	3	5	4
Baş ağrısı	5	3	3	5	4
Gözde kızarıklık	5	1	0	6	3
Baş dönmesi	2	2	0	4	2
Egzama	0	4	1	3	2
Kaşıntı	1	3	3	1	2
Gözde ağrı	2	2	0	4	2
Kulak ağrısı	2	2	3	1	2
Hiçbiri	3	1	3	1	2

Çalışanların karşılaştıkları sağlık sorunlarını tespit etmek için yapılan anket çalışmasına; hiç bir sağlık sorunu yaşamadığını belirten çalışanların oranı %2 olarak, çeşitli sağlık sorunları yaşadıklarını belirten çalışan oranı ise %98 olarak tespit edilmiştir. Verilerden anlaşılabileceği üzere çalışanların neredeyse tamamı sağlık sorunu yaşamaktadır.

En çok karşılaşılan sağlık sorunları sırasıyla %22 öksürük, %16 boğaz ağrısı, %12 boğaz kuruluğu, %12 burun akıntısı ve %10 bel ağrısı olarak analiz edilmiştir.

Ankete katılanların kendi seçimleriyle belirttikleri sağlık problemlerinden olan ‘‘ Bel ağrısı’’ hariç tüm sağlık sorunları tozdan kaynaklanabilen sorunlar arasında olduğu gözlenmiştir. Ayrıca çalışanların karşılaştıkları sağlık sorunlarının genel oranları Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Sağlık sorunlarının oransal dağılım grafiği

Grafik dağılımlarından da görüleceği üzere karşılaşılan sağlık sorunlarından baş dönmesi, egzama, kaşıntı, gözde ağrı ve kulak ağrısı problemlerine eşit (%2) oranda rastlanılmıştır. Ayrıca hiçbir sağlık sorunu yaşamadığını belirten çalışan oranı da %2 olarak tespit edilmiştir.

Yaşanılan sağlık sorunlarının %50’den fazlası doğrudan solunum sistemlerinde meydana gelen rahatsızlıklar olduğu, diğer sağlık sorunlarının da dolaylı olarak solunum yolu rahatsızlıkları ile bağlantılı olduğu gözlenmiştir.

4.1.8. Yaşanılan sağlık sorunlarının mesleki ilişki durumu

Çalışanlara, yaşadıkları sağlık sorunlarının meslekleriyle ne derecede bağlantılı olduğu sorularak yaşadıkları sağlık sorunlarının mesleki ilişkisi hakkındaki düşünceleri alınmıştır. Sağlık sorunlarının mesleki bağlantı durumu Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Sağlık sorunlarının mesleki bağlantısı

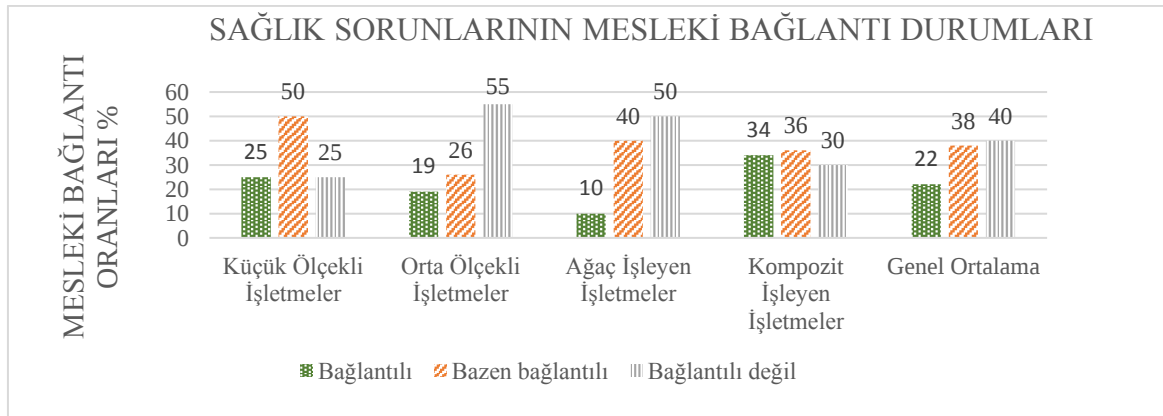
SAĞLIK SORUNLARININ MESLEKLERİYLE BAĞLANTI DURUMLARI					
Mesleki Bağlantı Durumu	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
Bağlantılı	25	19	10	34	22
Bazen Bağlantılı	50	26	40	36	38
Bağlantılı Değil	25	55	50	30	40

Çalışanların %22'si yaşadıkları sağlık sorunlarının meslekleriyle bağlantılı olduğunu, %38'i bazen bağlantılı olduğunu ve %40'ı bağlantılı olmadığını belirtmişlerdir.

Daha genel ifadeyle, çalışanların %40'ı yaşadıkları sağlık sorunlarının mesleki nedenlerin dışında, başka nedenlerden kaynaklandığını, %60'ı ise bu sağlık sorunlarının meslekleriyle bağlantılı olduğunu düşünmektedirler.

Çalışanların büyük çoğunluğu sağlık sorunlarını mesleki nedenlere dayandırmakta ve başka bir soruda tozdan kaynaklı sorun yaşadığını belirten çalışan sayısının yüksek olmasından hareketle, çalışanların büyük bir kısmı tozdan kaynaklı mesleki nedenlerden sağlık sorunu yaşadıkları görülmüştür.

Çalışanların yaşadıkları sağlık sorunlarını meslekleriyle ne derecede bağlantılı gördüklerini gösteren grafik dağılımı Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Sağlık sorunlarının mesleki bağlantı grafiği

Küçük ölçekli işletmelerde çalışanlar yaşadıkları sağlık sorunlarını %25 oranında meslekleriyle bağlantılı görülürken bu oran orta ölçekli işletmelerde %19 olarak tespit edilmiştir.

Kompozit işleyen işletmelerde çalışanlar yaşadıkları sağlık sorunlarını %34 oranında meslekleriyle bağlantılı görürken bu oran ağaç işleyen işletmelerde çalışanlarda %10 olarak değerlendirilmiştir.

4.1.9. Yaşanılan sağlık sorunlarının nedenleri

Sağlık sorunlarının nedenlerini tespit etmek için sorulan soruların analizlerini içeren veriler Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Sağlık sorunlarının nedenleri ve oranları

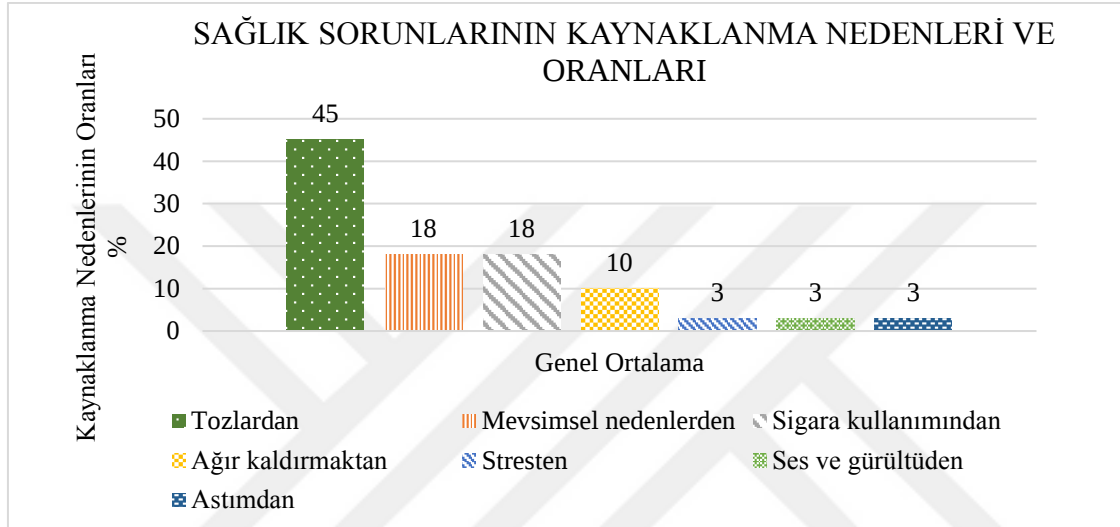
ÇALIŞANLARIN YAŞADIĞI SAĞLIK SORUNLARININ NEDENLERİ					
Sağlık Sorunu Nedenleri	Küçük Ölçekli İşletmeler %	Orta Ölçekli İşletmeler %	Ağaç İşleyen İşletmeler %	Kompozit İşleyen İşletmeler %	Genel Ortalama %
Tozdan Kaynaklı	44	46	20	70	45
Mevsimsel Nedenlerden Kaynaklı	16	20	30	6	18
Sigara Kullanımından Kaynaklı	15	21	24	12	18
Ağır Kaldırmaktan Kaynaklı	15	5	18	2	10
Stresten Kaynaklı	1	5	2	4	3
Ses Ve Gürültünden Kaynaklı	4	2	5	1	3
Astım Kaynaklı	5	1	1	5	3

Sağlık sorunlarının tozdan kaynaklı olduğunu belirten çalışanların en yüksek olduğu işletme türü Kompozit panel işleyen işletmeler olarak tespit edilmiştir. Kompozit işleyen işletmelerde çalışanların %70'i sağlık sorunlarının toz kaynaklı olduğunu belirtirken, ağaç işleyen işletmelerde çalışanların sağlık sorunlarını daha çok mevsimsel hastalıklar ve sigara kullanımına dayandırdıkları gözlenmiştir.

İşletme türlerine göre sonuçlar analiz edildiğinde ise ağaç işleyen işletmelerle kompozit işleyen işletmelerde %50'lere ulaşan oranda farklılıklar olduğu analiz edilmiştir.

İşletme büyüklüklerine göre de oranlarda farklılıklar gözlenmiştir. Fakat bu farklılıklar daha çok ağır kaldırma ve sigara kullanımından kaynaklı nedenlerde %10 oranlarında gözlenmiş olup, tozdan kaynaklı nedenlerde ciddi farklılıklar analiz edilmiştir.

Çalışanların yaşadıkları sağlık sorunlarının nedenlerinin oransal dağılımı Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Sağlık sorunlarının nedenlerini gösterir grafik

Tablodan anlaşılacağı üzere sağlık sorunu yaşayan çalışanların %45’i bu sorunların tozdan kaynaklandığını düşünmektedir. Bu kadar yüksek bir oranda tozdan kaynaklı sağlık sorunu yaşadığını belirten çalışan varken bunların toz koruyucu donanım kullanım oranlarının düşük olması düşündürücüdür.

Çalışanların %18’i sağlık sorunlarının, soğuk algınlığı gibi mevsimsel hastalıklardan kaynaklandığını, %18’i sigara kullanımından kaynaklandığını, %10’u ağır kaldırmaktan kaynaklandığını düşünmektedir.

Ayrıca bu sorunların %3 oranında stresten kaynaklandığını, %3 oranlarında sestten ve %3 oranında astım hastalığından kaynaklandığını da belirtmişlerdir. Bu verilere bakıldığında işletmelerde çalışanların %3’ünün astım hastası olduğu görülmektedir.

4.2. Toz Ölçüm Bulguları

4.2.1. Toplam toz ölçümleri

İşletmelerde yapılan ölçümlerin makine ve işletme türüne göre ortalama değerleri, anlık maksimum değerleri ve tüm değerlerin oluşturduğu işletme ortalamaları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Toplam toz ölçümleri

İŞLETMELERDE YAPILAN TOPLAM TOZ ÖLÇÜMLERİNİN MAXİMUM VE ORTALAMA DEĞERLERİ												
İşletme No	Makine Bazlı Ölçüm Ortalamaları mg/m ³										İşletme Toz Ölçüm Ortalaması mg/m ³	
	Şerit Testere Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		Daire Testere Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		Planya Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		Freze Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		CNC Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³			
	Xort.	Xmak.	Xort.	Xmak.	Xort.	Xmak.	Xort.	Xmak.	Xort.	Xmak.		
											Xort.	Xmak.
1	1,15	1,78	1,17	1,69	1,18	9,96	1,49	8,34	-	-	1,24	9,96
2	2,10	2,48	2,14	7,43	2,16	5,68	2,39	19,46	-	-	2,19	19,46
3	1,57	3,84	1,61	4,10	1,64	3,95	1,68	7,87	-	-	1,62	7,87
4	1,45	5,80	1,70	5,60	1,72	3,90	1,77	5,90	-	-	1,66	5,90
5	0,88	3,46	0,93	14,73	1,13	6,21	1,24	3,21	-	-	1,04	14,73
6	2,33	6,39	2,54	7,15	2,59	5,12	6,31	14,15	-	-	3,44	14,15
7	2,22	5,68	2,62	3,39	2,66	4,02	2,69	5,02	-	-	2,54	5,68
8	2,38	3,66	2,55	7,98	2,85	6,06	2,83	3,84	-	-	2,65	7,98
9	1,21	13,42	1,26	2,44	1,40	1,68	1,50	1,67	-	-	1,34	13,42
10	0,98	3,25	1,23	2,04	1,20	6,34	1,66	4,36	-	-	1,26	6,34
11	1,08	8,24	1,06	2,25	1,25	1,75	1,65	6,14	-	-	1,26	8,24
12	0,84	1,37	0,88	3,46	1,13	6,21	1,24	3,21	-	-	1,02	6,21
13	0,90	3,56	0,94	1,44	1,65	7,02	1,60	1,88	-	-	1,27	7,02
14	0,61	0,74	0,70	6,34	0,74	2,97	0,78	4,21	-	-	0,70	6,34
15	0,66	0,80	0,76	1,11	0,74	0,89	0,79	0,93	-	-	0,73	1,11
16	1,32	1,69	1,41	11,52	1,38	6,57	1,43	1,81	-	-	1,38	11,52
17	0,66	2,12	0,73	2,46	0,76	1,82	0,82	1,68	-	-	0,74	2,46
18	0,88	1,11	0,71	2,41	0,99	2,22	1,78	3,99	0,82	1,68	1,03	3,99
19	0,61	1,46	0,71	0,89	0,81	1,46	0,96	3,45	0,55	0,97	0,76	3,45
20	0,68	4,79	0,72	0,88	0,75	0,97	0,94	1,11	0,62	3,12	0,74	4,79
En yüksek değer	2,38	13,42	2,62	14,73	2,85	9,96	6,31	19,46	0,82	3,12	3,44	19,46
Ortalama değer	1,22	3,78	1,31	4,46	1,43	4,24	1,77	5,36	0,66	1,92	1,43	8,92
SINIR DEĞER 5,0 mg/m3												

Xmak. : Anlık ölçülen En Yüksek Veri Değeri Xort. : Ölçüm Ortalama Değeri

Verilerin ortalama değerleri, 6 numaralı işletmedeki freze makinasındaki veri haricinde 5,0 mg/m³ sınır değerinin altında tespit edilmiştir. Analizler sonucunda tüm işletmelerin ortalama toz ölçümleri 1,43 mg/m³ olarak analiz edilmiş olup, anlık maksimum verilerde ise 19,46 mg/m³'e kadar büyüklükte verilere rastlanmıştır.

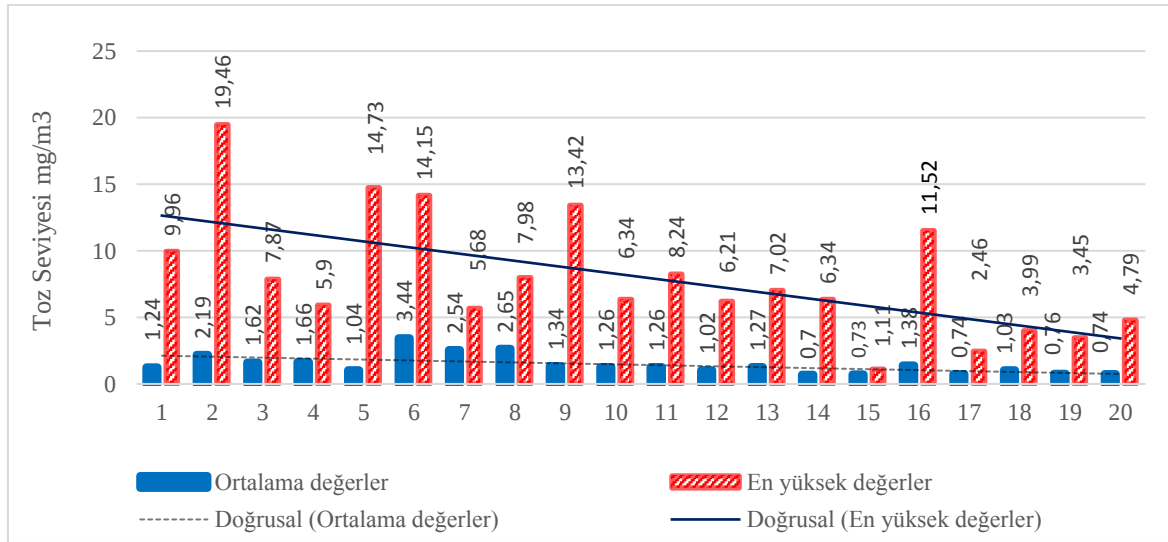
Çizelge 4.11, 4.12, 4.13, 4.14’de görüldüğü gibi; veriler, işletme büyüklükleri, işletmede işlenen malzeme türleri, kullanılan makinalar ve her işletmenin kendi özel durumlarına göre değişiklik göstermektedir.

İşletme türüne göre en yüksek toz ölçüm ortalaması 6 numaralı küçük ölçekli ve kompozit işleyen işletmede $3,44 \text{ mg/m}^3$ olarak analiz edilmiştir.

En düşük ölçüm ortalaması ise 14 numaralı ağaç işleyen ve orta ölçekli olan işletmede $0,70 \text{ mg/m}^3$ olarak analiz edilmiştir.

İşletme büyüklüklerine bakıldığında, işletme büyüklüğü arttıkça genel toz ölçüm ortalamalarında düşüşler olduğu tespit edilmiştir. İşletme türlerine bakıldığında ise kompozit işleyen işletmelerdeki toz ölçüm ortalamalarının ağaç işleyen işletmelerdeki toz ölçüm ortalamalarından yüksek olduğu analiz edilmiştir.

İşletmelerde yapılan tüm ölçümlerin ortalama ve anlık maksimum değerlerini gösterir veri dağılımları ve doğrusalları Şekil 4.10’da verilmiştir.



Şekil 4.10. Toz ölçümlerinin dağılımı ve doğrusalları grafiği

Grafikteki taranmış kırmızı sütunlarda belirtilen değerler, işletmelerde ölçülen anlık en yüksek toz ölçüm değerlerini, mavi sütunlarla gösterilen değerler ise işletmelerde yapılan toz ölçümlerinin ortalama değerlerini göstermektedir. Grafikten de anlaşılacağı üzere, işletmelerde yapılan ölçüm ortalamaları sınır değerlerin (5 mg/m^3) altında çıkmış olsa da

cihazın kaydettiği anlık en yüksek değerlerde 19,46 mg/m³ büyüklüklerinde değerlere de rastlanılmıştır.

Grafikte kesik çizgi ile belirtilmiş değerler doğrusalında ise işletme büyüklükleri ile ters orantılı olarak anlık ve ortalama toz değerlerinin azalım gösterdiği gözlenmektedir.

4.2.2. İşletmelerin büyüklüklerine göre toz ölçümleri

Yapılan toz ölçümleri işletmelerin büyüklüğüne göre analiz edilerek karşılaştırmalar yapılmış ve işletme büyüklüğü ile toz değerlerinde farklılıklar olup olmadığı incelenmiştir.

İşletmelerin büyüklüklerine göre ölçüm ortalamaları Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

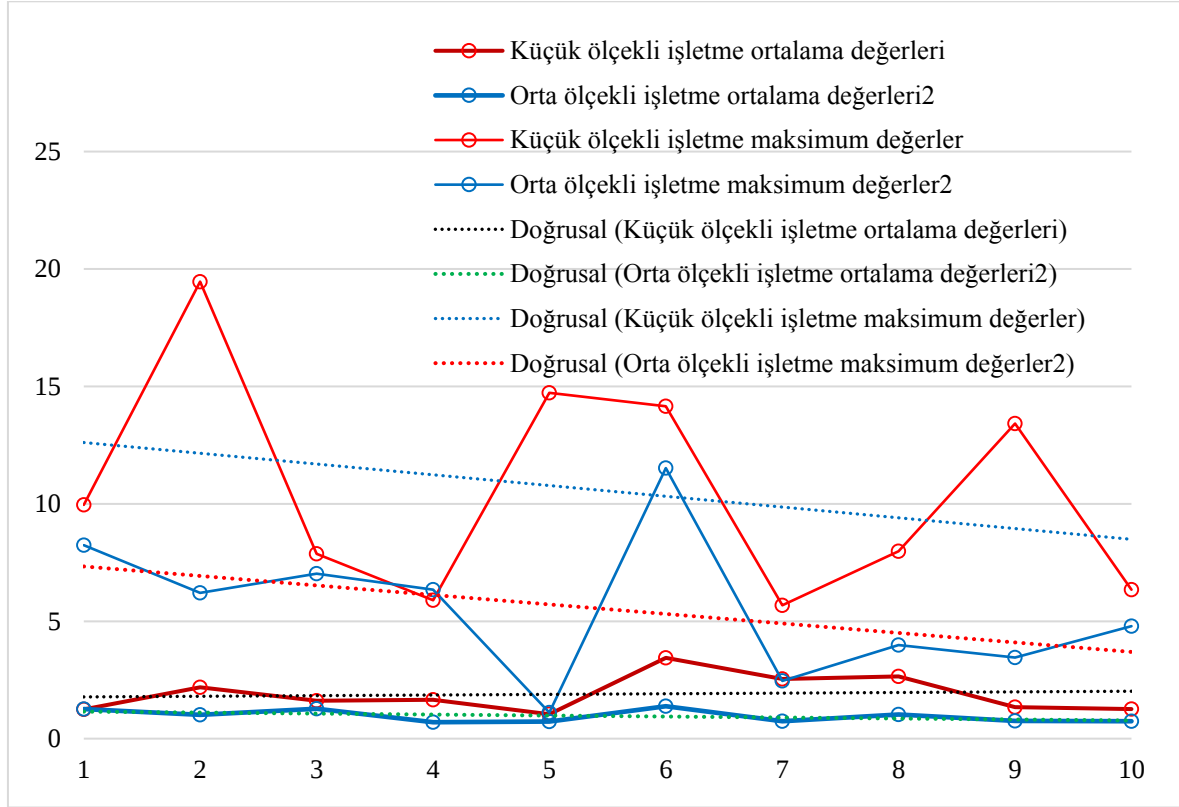
Çizelge 4.11. İşletme büyüklüklerine göre ölçümler

İşletmeler	Küçük Ölçekli İşletmeler		İşletmeler	Orta Ölçekli İşletmeler	
	Ortalama Değerler mg/m ³	Maksimum Değerler mg/m ³		Ortalama Değerler mg/m ³	Maksimum Değerler mg/m ³
1	1,24	9,96	11	1,26	8,24
2	2,19	19,46	12	1,02	6,21
3	1,62	7,87	13	1,27	7,02
4	1,66	5,90	14	0,70	6,34
5	1,04	14,73	15	0,73	1,11
6	3,44	14,15	16	1,38	11,52
7	2,54	5,68	17	0,74	2,46
8	2,65	7,98	18	1,03	3,99
9	1,34	13,42	19	0,76	3,45
10	1,26	6,34	20	0,74	4,79
En Yüksek Değer	3,44	19,46	En Yüksek Değer	1,38	11,52
Ortalama Değer	1,89	10,54	Ortalama Değer	0,96	5,51

İşletme büyüklüklerine göre ölçümlerin gruplandırılması sonucu elde edilen ortalama veriler ve anlık maksimum veriler tabloda görüldüğü gibidir. Her iki grupta da ilk 5 işletme ağaç işleyen işletmeler, son 5 işletme kompozit panel işleyen işletmelerdir.

Verilerin grupsal dağılımına bakıldığında, en yüksek değerler, anlık maksimum değer ortalamaları ve işletme ölçüm ortalamalarında işletme büyüklüklerine ters oranda düşüş görülmektedir. Yani İşletme büyüklüğü arttıkça toz oranlarında düşüşler görülmektedir.

Küçük ve orta ölçekli işletmelerin ölçüm verilerinin grafiksel dağılımı Şekil 4.11'deki gibidir.



Şekil 4.11. İşletme büyüklüklerine göre toz ölçüm grafiği

Küçük ve orta ölçekli işletmelerdeki genel ölçüm ortalamaları grafikte kalın çizgiler halinde işletme numaralarıyla birlikte gösterilmiştir. İşletmelerde ölçülen anlık maksimum veriler ise ince çizgilerle gösterilmiştir.

Tüm verilerin doğrusal çizgileri de kesik çizgiler ile kendi renklerinde simgelenmiştir. Grafikte İşletme büyüklüğü giderek artarken veri ortalamalarının düştüğü gözlenmiştir.

Fakat işletme temel tabanlı ortalama değerlere bakıldığında, küçük ölçekli (2, 6, 7, 8 numaralı) işletmeler ile orta ölçekli (13, 16, 18 numaralı) işletmelerdeki işletme ortalama değerlerinin doğrusalın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Yine küçük ölçekli (2, 5, 6, 9 numaralı) işletmeler ile orta ölçekli (11, 13, 16, 20 numaralı) işletmelerdeki anlık maksimum değerlerin doğrusalın üstünde olduğu gözlenmiştir.

Buradan da anlaşılacağı gibi işletme büyüklüklerine göre doğrusal bir değer düşüşü hem anlık maksimum verilerde hem de ortalama değerlerde görülse de çeşitli değişkenlerden dolayı doğrusaldan sapmalar da olmaktadır.

4.2.3. İşletme türlerine göre toz ölçümleri

İşletmelerin türlerine göre ölçüm ortalamaları Çizelge 4.12’de verilmiştir..

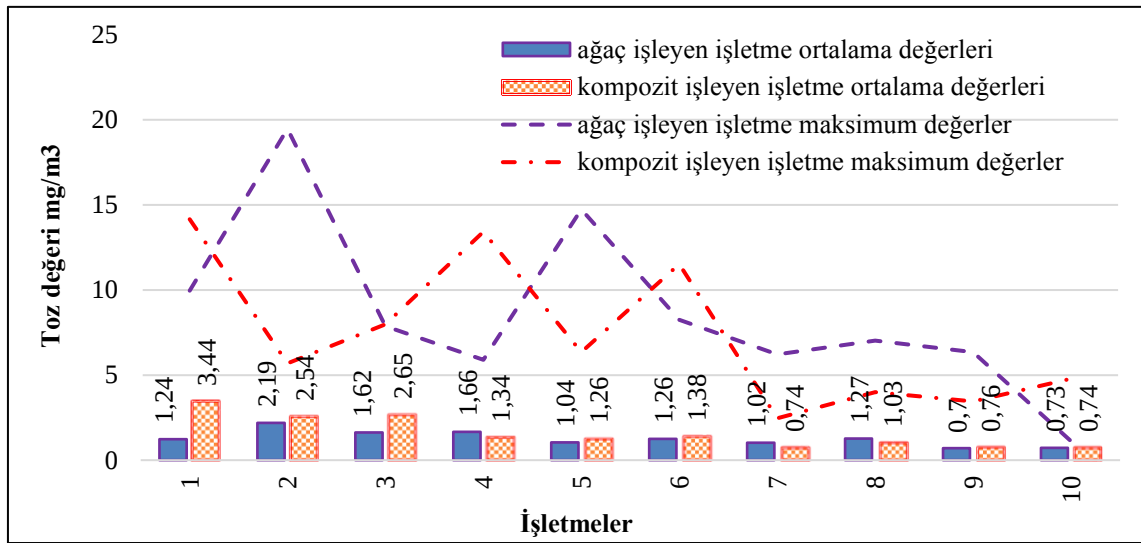
Çizelge 4.12. İşletme türüne göre toz ölçümleri

İşletmeler	Ağaç İşleyen İşletmeler		İşletmeler	Kompozit İşleyen İşletmeler	
	Ortalama Değerler mg/m ³	Maksimum Değerler mg/m ³		Ortalama Değerler mg/m ³	Maksimum Değerler mg/m ³
1	1,24	9,96	1	3,44	14,15
2	2,19	19,46	2	2,54	5,68
3	1,62	7,87	3	2,65	7,98
4	1,66	5,90	4	1,34	13,42
5	1,04	14,73	5	1,26	6,34
6	1,26	8,24	6	1,38	11,52
7	1,02	6,21	7	0,74	2,46
8	1,27	7,02	8	1,03	3,99
9	0,70	6,34	9	0,76	3,45
10	0,73	1,11	10	0,74	4,79
En Yüksek Değer	2,19	19,46	En Yüksek Değer	3,44	11,52
Ortalama Değer	1,27	8,68	Ortalama Değer	1,58	7,37

Ağaç işleyen işletmelerdeki toz ölçüm ortalamalarının, kompozit panel işleyen işletmelerden daha az olduğu tablodan görülmektedir. Fakat anlık maksimum ölçülen verilerde tam tersi bir durumla karşılaşmıştır.

Anlık maksimum verilerde işletme türüne göre ters bir orantı oluşması diğer değişkenlerden (işletmelerde kullanılan havalandırma sistemleri, ısıtma sistemleri, sigara kullanımı vb.) kaynaklanabilir.

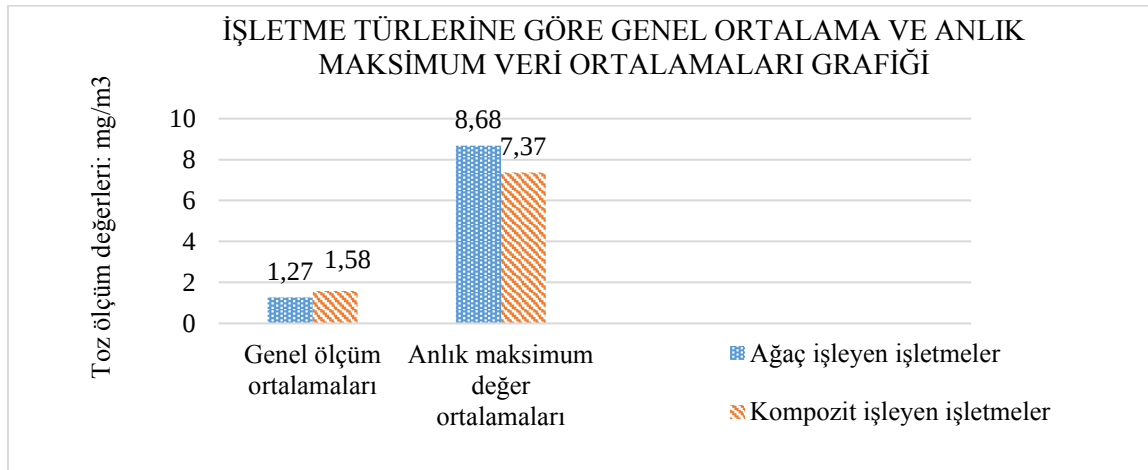
Fakat tüm işletmelerin ortalamasına bakıldığında kompozit malzeme işleyen işletmelerdeki toz oranının, ağaç işleyen işletmelerden çok olduğu görülmüştür.



Şekil 4.12. İşletme türüne göre toz ölçümleri grafiği

Ağaç ve kompozit işleyen işletmelerin genel ortalamaları işletme büyüklüklerine göre düşüş sergilese de maksimum değer ortalamaları ile genel ortalamalar arasındaki farklılık grafiğe de yansımış durumdadır.

Bu durumun daha iyi anlaşılabilmesi için Şekil 4.13 oluşturulmuştur.



Şekil 4.13. İşletme türüne göre ortalama değerler grafiği

Grafikten daha net anlaşılacağı gibi kompozit panel işleyen işletmelerdeki genel ölçüm ortalamaları ağaç işleyen işletmelere göre yüksek çıkarken, anlık maksimum değer ortalamalarında ise tersi bir durum görülmüştür. Bu durumun işletmelerin havalandırma sistemleri, ısıtma sistemleri, sigara kullanımı gibi değişkenlerden kaynaklandığı düşünüldüğünde, bu alanda yeni çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

4.2.4. Kullanılan makine türlerine göre toz ölçümleri

Çizelge 4.13. Makine türlerine göre toz ölçüm ortalamaları

İşletme No	MAKİNA BAZLI ÖLÇÜM ORTALAMALARI									
	Şerit Testere Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		Daire Testere Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		Planya Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		Freze Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³		Cnc Makinesi Toz Ölçümleri mg/m ³	
	Xort.	Xmak	Xort.	Xmak	Xort.	Xmak	Xort.	Xmak	Xort.	Xmak
1	1,15	1,78	1,17	1,69	1,18	9,96	1,49	8,34	-	-
2	2,10	2,48	2,14	7,43	2,16	5,68	2,39	19,46	-	-
3	1,57	3,84	1,61	4,10	1,64	3,95	1,68	7,87	-	-
4	1,45	5,80	1,70	5,60	1,72	3,90	1,77	5,90	-	-
5	0,88	3,46	0,93	14,73	1,13	6,21	1,24	3,21	-	-
6	2,33	6,39	2,54	7,15	2,59	5,12	6,31	14,15	-	-
7	2,22	5,68	2,62	3,39	2,66	4,02	2,69	5,02	-	-
8	2,38	3,66	2,55	7,98	2,85	6,06	2,83	3,84	-	-
9	1,21	13,42	1,26	2,44	1,40	1,68	1,50	1,67	-	-
10	0,98	3,25	1,23	2,04	1,20	6,34	1,66	4,36	-	-
11	1,08	8,24	1,06	2,25	1,25	1,75	1,65	6,14	-	-
12	0,84	1,37	0,88	3,46	1,13	6,21	1,24	3,21	-	-
13	0,90	3,56	0,94	1,44	1,65	7,02	1,60	1,88	-	-
14	0,61	0,74	0,70	6,34	0,74	2,97	0,78	4,21	-	-
15	0,66	0,80	0,76	1,11	0,74	0,89	0,79	0,93	-	-
16	1,32	1,69	1,41	11,52	1,38	6,57	1,43	1,81	-	-
17	0,66	2,12	0,73	2,46	0,76	1,82	0,82	1,68	-	-
18	0,88	1,11	0,71	2,41	0,99	2,22	1,78	3,99	0,82	1,68
19	0,61	1,46	0,71	0,89	0,81	1,46	0,96	3,45	0,55	0,97
20	0,68	4,79	0,72	0,88	0,75	0,97	0,94	1,11	0,62	3,12
En yüksek değer	2,38	13,42	2,62	14,73	2,85	9,96	6,31	19,46	0,82	3,12
Ortalama değer	1,22	3,78	1,31	4,46	1,43	4,24	1,77	5,36	0,66	1,92

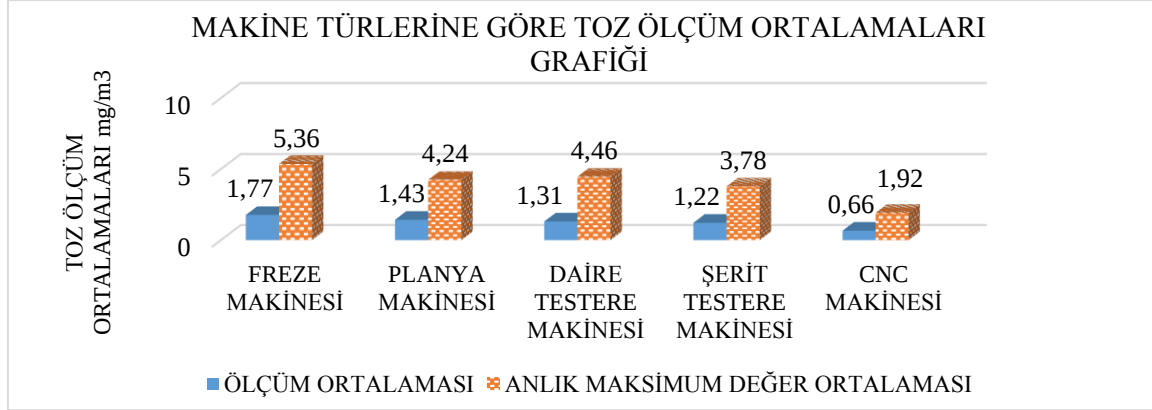
Xmak. : Anlık ölçülen en yüksek veri değeri, Xort. :15dk lık ölçüm ortalama değeri.

Çizelgeye bakıldığında yapılan ölçümlerde makine türlerine göre ortalama en düşük değerler sırasıyla Cnc makinasında 0,55 mg/m³, şerit testerede 0,61 mg/m³, daire testerede 0,70 mg/m³, planyada 0,74 mg/m³ ve freze makinalarında 0,78 mg/m³ olarak ölçüldüğü görülmektedir. Ortalama en yüksek değer ise 6 numaralı işletmede freze makinasında 6,31 mg/m³ olarak ölçülmüştür.

Anlık maksimum verilerde ise 2 numaralı işletmede freze makinasında alınan ölçümlerde 19,46 mg/m³ verisine rastlanmıştır. Anlık maksimum veriler incelendiğinde makine türlerine

göre maksimum değerler ve ölçüm ortalama değerlerinde farklılıkların olduğu görülse de bu verilerin genel ortalamaya fazla bir etkisi olmadığı analiz edilmiştir.

İşletmelerdeki makine türlerine göre ölçüm ortalamalarının grafiksel dağılımı Şekil 4.14’de verilmiştir.



Şekil 4.14. Makine türüne göre toz ölçümleri grafiği

Makine temel tabanlı ölçümlere bakıldığında, ölçüm ortalamalarının en yüksek 1,77 mg/m³ ile freze makinesinde tespit edildiği, diğer makinelerde doğrusal olarak düşüş olduğu ve en az toz oranının Cnc makinesinde 0,66 mg/m³ olduğu görülmüştür.

Anlık maksimum değer ortalamalarında ise daire testere makinesi ile planya makinesinde genel ölçüm ortalamalara göre farklılıklar olduğu görülmüştür.

4.2.5. Toz emme sistemlerine göre ölçümler

Ölçüm yapılan 20 işletmeden 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 numaralı işletmelerde toz emilimi sağlayan hiçbir sistemin olmadığı, diğer işletmelerde çeşitli türlerde kuru toplayıcı toz emisyon sistemlerinin olduğu gözlenmiştir.

İşletmelerdeki toz emisyon sistemlerine göre ölçüm ortalamaları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Toz emme sistemlerinin oluşturduğu farklılıklar

EMİSYON SİSTEMİNİN VARLIĞINA GÖRE TOZ ÖLÇÜMLERİ				
İşletme No	Toz Emisyon Sistemi Olan İşletme Ölçüm Verileri		Toz Emisyon Sistemi Olmayan İşletme Ölçüm Verileri	
	Ölçüm Ortalaması	Anlık Maksimum Değer	Ölçüm Ortalaması	Anlık Maksimum Değer
1	-	-	1,24	9,96
2	-	-	2,19	19,46
3	-	-	1,62	7,87
4	-	-	1,66	5,90
5	1,04	14,73	-	-
6	-	-	3,44	14,15
7	-	-	2,54	5,68
8	-	-	2,65	7,98
9	-	-	1,34	13,42
10	-	-	1,26	6,34
11	1,26	8,24	-	-
12	1,02	6,21	-	-
13	1,27	7,02	-	-
14	0,7	6,34	-	-
15	0,73	1,11	-	-
16	1,38	11,52	-	-
17	0,74	2,46	-	-
18	1,03	3,99	-	-
19	0,76	3,45	-	-
20	0,74	4,79	-	-
Ortalama	0,97	6,35	2,08	10,10

İşletmelerde bulunan toz emme sistemlerine göre toz oranlarına bakıldığında, toz emisyon sistemi olan ve olmayan işletmeler arasında ciddi oranda farklılıklar olduğu görülmektedir.

Genel ortalamalara bakıldığında toz emme sistemi olan işletmeler ile olmayan işletmelerde 2 katını aşan oranda farklılıklar gözlenmiştir.

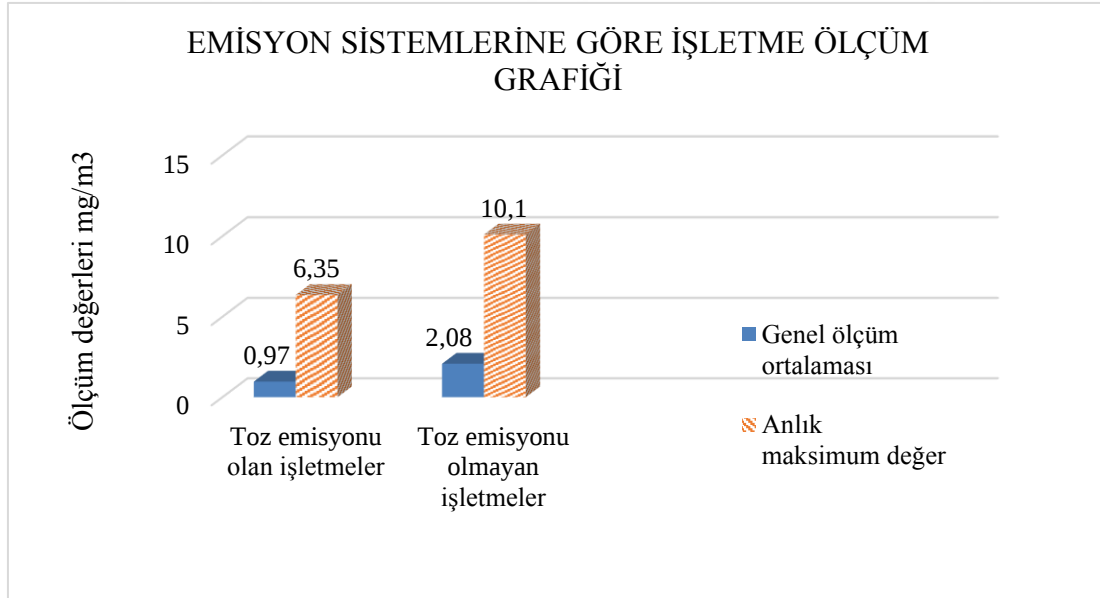
Anlık maksimum değer ortalamalarına bakıldığında da yine 2 katına yakın farklılıklar olduğu görülmektedir.

Yine tablodan anlaşılabacağı üzere, işletme büyüklüğü arttıkça toz emisyon sistemi kullanımı da artmaktadır. İşletme büyüklüğü arttıkça toz ölçüm ortalamalarının düştüğünü düşünürsek, bu düşüşün nedenleri arasında toz emme sistemlerinin varlığının etkili olduğu savunulabilir. Sadece 5 numaralı işletme küçük ölçekli işletmeler grubunda olmasına rağmen toz emme sistemine sahiptir.

Bu işletmede yapılan toz ölçümlerine bakıldığında, anlık maksimum toz ölçümü 14,73 mg/m³ oranında yüksek bir değer tespit edilmiş olsa da genel ölçüm ortalamasında kendi türündeki işletmelerin 2 katı daha az toz oranı tespit edilmiştir.

Buradan da anlaşılacağı gibi toz emme sistemleri işletmelerin toz ölçüm ortalamalarını pozitif yönde etkilemektedir.

İşletmelerdeki toz emme sistemlerinin varlığının toz ölçüm oranlarına etkisini daha net bir şekilde ifade etmek için hazırlanan grafik Şekil 4.14’de verilmiştir.



Şekil 4.15. Toz emme sistemlerine göre ölçüm ortalamaları.

4.3. Sistematik Gözlem Bulguları

4.3.1. İşletmelerin genel görünümü

İşletmelerde yapılan gözlemler neticesinde genel durumların analizleri yapılarak Çizelge 4.15. oluşturulmuştur.

Çizelge 4.15. işletmelerde yapılan genel gözlemler

İşletmelerde Yapılan Gözlemler	Evet %	Hayır %
Yangın merdiveni mevcut mu?	5	95
Havalandırma sistemlerinin bakımları yapılıyor mu?	45	55
Kullanılan ısıtıcıların bakımları yapılıyor mu?	10	90
Baca temizlikleri yapılıyor mu?	5	95
Genel temizliğe dikkat ediliyor mu?	40	60
Çalışanlara iş güvenliği eğitimleri veriliyor mu?	40	60
Kullanılan aydınlatmalar yeterli mi?	70	30
Dış ortam havası temiz tutuluyor mu?	35	65
Toz toplama siloları mevcut mu?	30	70
Havalandırma sistemleri yeterli mi?	15	85

İşletmelerde yapılan genel gözlemlerin analizi sonucunda %95 oranında yangın merdiveninin bulunmadığı, çalışanlardan edinilen bilgilere göre, çıkan yangınlarda bu nedenle birçok can kaybının yaşandığı, işletme fiziki şartlarının çok eski olmasından dolayı yangın merdiveni yapılmasının bazı işletmelerde neredeyse imkânsız olduğu görülmektedir.

Kullanılan havalandırma sistemlerinin bakımlarının yapılması konusunda işletme büyüklükleri ile doğru orantılı olarak artışlar olduğu gözlemlenmiş ama %55 oranında havalandırma sistemlerinin bakımsız olduğu görülmüştür.

İşletmelerde kullanılan ısıtıcıların büyük çoğunluğunu katı yakıt ile çalışan sobalar oluşturmaktadır. Bu sobaların bakımları ise neredeyse hiç yapılmamaktadır. Gözlemlerde en dikkat çeken konulardan birisi de sobalardan çıkan karbon gazı oranının gözle görülür seviyede yüksek olduğu ve işletme içerisinde yayıldığıdır. Çalışanlar tarafından sürekli solunan soba gazları ciddi ölçüde iş güvenliği riski oluşturmaktadır. İşletmelerin % 90'ı kullandıkları ısıtıcıların bakımlarını yapmamaktadır.

Bazı işletmelerde elektrikli ısıtıcılar kullanıldığı da gözlemlenmiş fakat büro gibi yerlerde daha çok kullanılan bu ısıtıcılar da bakımsız ve eskimiş durumdaki cihazlardan ibarettir.

İşletme çalışanları ve yöneticileri ile yapılan görüşmeler ve gözlemler neticesinde sobalarda tütme oranının yüksek oluşu baca bakımlarının yapılmadığına dayandırılmıştır. Özellikle kış aylarında belli aralıklarda temizlenmesi gereken bacaların %95'inde temizlik işlemi yapılmadığı görülmektedir.

İşletmelerde genel temizlik ve sağlığa uygunluk konularında %60 oranında bir bilinç geliştiği ve temizliğe dikkat edildiği görülmüştür. İşletmelerin %40'ı ise genel temizlik ve sağlığa uygunluk konularında duyarsız ve bilinçsiz bir tutum göstermektedir.

İşletmelerin %40 oranında iş sağlığı ve güvenliği üzerine hizmet veren firmalarla anlaşmalar yapıldığı gözlemlenmiştir. Fakat iş sağlığı ve güvenliği üzerine çalışanların eğitilmesi için yapılan faaliyetlerin yetersiz olduğu veya çalışanlara bu eğitimin doğru ve etkili bir şekilde verilemediği görülmüştür. Çizelge 4.15'de görüleceği üzere çalışanların %60'ının iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almadığı tespit edilmiştir.

İşletmelerin %70'inde kullanılan aydınlatmanın yeterli olduğu fakat temizlik ve bakımdan kaynaklı zaman zaman sorunlar yaşandığı gözlenmiştir. İşletmelerin %30'u ise gün ışığından faydalanılmadığı durumlarda aydınlatma bakımından yetersiz olarak görülmüştür.

İşletmelerde kullanılan doğal havalandırma, aspiratör vb. sistemler, mekân içerisindeki tozu olduğu gibi dışarıya atmaktan başka bir işlem görmemektedir. Bu sistemlerin dışarıya attığı tozlar da yine dolaylı olarak hava kirliliğine neden olmakta ve çalışanlara zarar vermektedir. Bu anlamda genel görünüm olarak işletmelerdeki havalandırma sistemleri yetersiz veya eksiktir denilebilir.

İşletmelerin %65'i kullandıkları havalandırma sistemlerinden ve toz siloları bulunmamasından dolayı dış ortamı ve dış ortam havasını kirletmektedir.

İşletmelerin %85'inde havalandırma sistemleri yetersiz ve bakımsızdır. Sistemlerin tozları toplayıp muhafaza etmekten ziyade, mekândan uzaklaştırma ve dağıtma görevleri gördüğü gözlenmiştir.

4.3.2. İşletmelerdeki havalandırma sistemleri

İşletme büyüklükleri, işletme türü ve mevcut havalandırma sistemlerine ilişkin veriler Çizelge 4.16.' da verilmiştir.

Çizelge 4.16. İşletme türlerine göre havalandırma sistemleri

İşletme türü		n	Havalandırma sistemi		
			Doğal	Aspiratör	Emme sistemi
Küçük ölçekli	Masif ağaç	5	% 100	% 75	% 20
	Kompozit levha	5	% 100	% 75	% 0
Orta ölçekli	Masif ağaç	5	% 100	% 75	% 100
	Kompozit levha	5	% 100	% 75	% 100

İşletmelerin genel durumu değerlendirildiğinde, işletme büyüklükleriyle bağlantılı olarak kullanılan havalandırma ve toz emme sistemlerinde değişiklikler olduğu gözlenmiştir. İşletme büyüklükleri arttıkça toz emme sistemlerinin varlığı da artmaktadır. Ayrıca doğal havalandırma sistemlerinin (kapı-pencere) tüm işletmelerde mevcut olduğu gözlenmiştir.

Kompozit panel işleyen ve küçük ölçekli olan işletmelerde toz emme sistemine hiç rastlanılmamıştır. Bu durum toz oluşumunun çoğunlukta olduğu bu işletme türünde büyük bir sorun olarak göze çarpmaktadır.

4.3.3. İşletmelerde kullanılan makinalar

İşletmelerde bulunan makinalar ve oranları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. işletmelerde bulunan makinalar

Makine	Şerit Testere	Daire Testere	Planya	Kalınlık	Freze	Torna	CNC	Çoklu Delik	PVC	Zımpara
Küçük Ölçekli %	100	100	100	85	100	40	0	0	45	40
Orta Ölçekli %	100	100	100	90	100	45	15	10	80	50

İşletmelerdeki makinaların sayısında, işletme büyüklüğüyle doğru orantılı olarak artışlar olduğu gözlemlenmiştir.

Günümüz mobilya sektöründe yaygın olarak kullanılmakta olan daire testere, şerit testere, planya, freze gibi makinaların yanı sıra, orta büyüklükteki bazı işletmelerde çoklu delik makinası ve çeşitli Cnc makinalarının kullanıldığı gözlemlenmiştir.

İşletme büyüklüğü arttıkça, makinaların kullanım yoğunluklarında da artışlar görülmektedir. Bu durumda işletmelerin büyüklüğü arttıkça üretimin ve buna bağlı olarak toz oluşum nedeninin arttığını söylemek mümkündür. Fakat toz oluşum nedenleri artmasına rağmen işletme büyüklüğü arttıkça toz ölçüm oranlarında düşüşler tespit edilmiştir.

4.3.4. İşletmelerde kullanılan ısıtma sistemleri

İşletmelerde kullanılan ısıtma sistemlerini gösterir tablo aşağıdaki gibidir.

Çizelge 4.18. İşletmelerde kullanılan ısıtma sistemleri ve oranları

Isıtma Sistemleri	Küçük Ölçekli İşletmeler	Orta Ölçekli İşletmeler
Katı yakıtlı ısıtıcılar (Sobalar)	% 90	% 80
Elektrikli ısıtıcılar (Elektrik sobaları vb.)	% 10	% 20
Merkezi ısıtma (kalorifer) sistemleri	% 0	% 0
Güneş enerjili sistemler	% 0	% 0

İşletmelerde kullanılan ısıtıcıların tamamı sobalar ve elektrikli ısıtıcılardan oluşmaktadır. Verilerin analizi sonucunda işletmelerde kullanılan ısıtıcıların %85'i katı yakıt kullanılan sobalardan ve %15'i de elektrikli sobalardan oluştuğu görülmektedir. Hiçbir işletmede merkezi ısıtma sistemleri, güneş enerjili sistemler veya dönüştürülebilir enerji kullanılan bir ısıtma sistemine rastlanmamıştır.

Bu bulgular ışığında işletmelerin tamamına yakını iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça büyük riskler doğuran katı yakıtlı ve karbon salınımı yüksek ısıtma sistemlerini kullanmaktadır. İşletmelerin neredeyse tamamında kullanılan bu ısıtma sistemlerinin bakımsız ve çok eski olduğu da gözlemlenmiştir.

İşletme büyüklüklerine göre veriler analiz edildiğinde belirgin bir farklılık görülmemiş, neredeyse tüm işletmelerde ısıtma sistemi olarak sobaların kullanıldığı görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, mobilya üreten işletmelerde çalışanların, ağaç ve kompozit panel tozlarına maruz kalma seviyeleri ölçülmüş, çalışanlarla anketler yapılmış ve tozların insan sağlığı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Yapılan ölçümlerde işletme büyüklükleri, işletme türleri, kullanılan makine çeşitlilikleri, havalandırma sistemleri, çalışma süreleri gibi faktörlerin toza maruz kalma seviyeleri üzerinde tekli ve çoklu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu değişkenler birlikte ve ayrı ayrı değerlendirilip anket sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, insan sağlığı üzerinde çeşitli etkilerinin olabileceği düşünülerek, iş sağlığı ve güvenliği anlamında gerekli önlemlerin alınmasında fayda olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Mobilya üreten işletmelerdeki genel ölçümlerin ortalama değerleri $1,43 \text{ mg/m}^3$ olarak tespit edilmiş, anlık maksimum değer olarak $19,46 \text{ mg/m}^3$ oranında değerlere ulaşıldığı görülmüştür. Bu sebeple, toz ölçümlerinde konsantrasyon süreleri, işlem yapılan makine türü, işletme büyüklüğü, işlenen malzeme çeşitliliği ve havalandırma sistemlerine bağlı olarak, toz oranlarında ciddi değişimler olacağı sonucuna varılmıştır.

İşletmelerde çalışanların karşılaştıkları sağlık sorunları, bu sağlık sorunlarının sıklık durumu, sağlık sorunlarının nedenleri ve mesleki bağlantılarının tespiti için yapılan anketlerin analizinde; işletme büyüklükleri, işlenen malzeme türleri, havalandırma sistemleri gibi tekli ve çoklu değişkenlerin etkilerinin olduğu görülmüştür.

İşletmelerde yapılan gözlemler neticesinde de işletmelerin genel durumları, toz oluşum sebepleri ve oluşan tozların tahliyesinde yaşanan sorunlarla ilgili bulgular elde edilip, bulguların analizleri sonucunda fiziki şartlar, ısıtma sistemleri, iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri bakımından işletmelerde çeşitli çalışmalar yapılması gerekmektedir.

İşletme büyüklüklerine göre veriler analiz edildiğinde işletme büyüklüğü arttıkça toza maruz kalma seviyelerinde düşüşler olmaktadır. Bu durumda toz ölçümleri, küçük ölçekli işletmelerde genel ortalama olarak $1,89 \text{ mg/m}^3$, orta ölçekli işletmelerde ise $0,96 \text{ mg/m}^3$ 'tür. Anlık maksimum ölçüm değerleri ise $5,0 \text{ mg/m}^3$ sınır değerinin çok üstünde ve küçük ölçekli işletmelerde $19,46 \text{ mg/m}^3$, orta ölçekli işletmelerde ise $11,52 \text{ mg/m}^3$ 'tür. Ölçülen anlık maksimum değerler de yine işletme büyüklükleri arttıkça düşüş göstermiştir.

İşlenen malzeme türüne göre ölçülen en yüksek toz oranları kompozit panel işleyen işletmelerdedir ve bu işletmelerin ortalaması $1,58 \text{ mg/m}^3$ 'tür. Ağaç işleyen işletmelerde ise bu ortalama $1,27 \text{ mg/m}^3$ tür. Rosenberg vd. (2002), taze odun kesilirken meydana çıkan odun tozu ve monotерpenlerin çalışanlara verdiği zararı araştırmışlardır ve bu çalışmada $0,5 \text{ mg/m}^3$ ile $2,2 \text{ mg/m}^3$ aralığında çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmıştır. Yine anlık maksimum değerlere bakıldığında, her iki işletme türünde de sınır değerlerin üstünde toz ölçüm sonuçlarına rastlanmıştır. Fakat ağaç işleyen işletmelerdeki anlık maksimum veri değerleri $19,46 \text{ mg/m}^3$, kompozit işleyen işletmelerde bu oran $11,52 \text{ mg/m}^3$ olarak ölçülmüştür. Anlık maksimum veri değerlerinde genel ölçüm ortalamalarından farklı bir sonuçla karşılaşmıştır. Bunun sebebi ise işletmelerde kullanılan makinaların durumu, ısıtma sistemleri, sigara kullanımı gibi değişkenlerden kaynaklı olabileceği düşünülmekte olup bu değişkenlerde sabit tutularak yeni çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

Makinelerde yapılan toz ölçümlerinde ise en düşük toz salınımı yapan makine $0,55 \text{ mg/m}^3$ ile CNC makinesindedir. Bunu sırasıyla $1,22 \text{ mg/m}^3$ ortalama ile şerit testere makinesi, $1,31 \text{ mg/m}^3$ ile daire testere makinesi, $1,43 \text{ mg/m}^3$ ile planya makinesi ve $1,77 \text{ mg/m}^3$ ile freze makinesi takip etmiştir. İşlem yapılan makinelerdeki kesici türleri, kalınlıkları, kesme derinlikleri gibi değişkenlerin farklı toz ölçüm oranlarına neden olacağı göz ardı edilmeden, bu değişkenler de dikkate alınarak yeni çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

İşletmelerde kullanılan toz emisyonu ve havalandırma sistemlerine bakıldığında toz emisyonu olan işletmelerdeki toz ölçüm ortalamalarında 2-3 katı oranında düşüşler oluşmaktadır. Toz emisyonu olan işletmelerde ölçülen ortalama toz miktarı $0,97 \text{ mg/m}^3$, toz emisyonu olmayan işletmelerde ise bu ölçüm ortalaması $2,08 \text{ mg/m}^3$ 'tür. Anlık maksimum veri ortalamalarında da yine bu havalandırma sistemlerinin varlığı ile doğru orantılı olarak düşüşler tespit edilmiştir. Sönmez ve ark. (2009), tarafından Ankara'da mobilya sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde yapılan anket çalışması da çalışmamızı destekler nitelikte ve işletme büyüklükleriyle ilişkili olarak anlamlı sonuçlar bulmuşlardır. Ayrıca, toz emme sistemlerinin çeşitliliği arttıkça, toza maruz kalma değerlerinde düşüşler olduğu görülmüştür.

İşletmelerde çalışanlarla yapılan anketler sonucunda kişisel bilgiler olarak öğrenim durumları, yaş ortalamaları ve haftalık çalışma sürelerinin tespitleri yapılmıştır. Bu tespitler sonucunda çalışanların %80,5 oranında ilk ve ortaöğretim mezunu, %19,5 oranında ise ön

lisans ve lisans mezunu oldukları sonucuna varılmıştır. Eğitim seviyesinin düşük oluşu bu işletmelerdeki iş sağlığı ve güvenliği bilincinin gelişmemiş olması ve koruyucu donanım kullanım oranlarının düşük olması gibi, gözlem ve anketlerden elde edilen diğer verileri de açıklar niteliktedir. Çalışanların yaş ortalamalarının %74 oranında 35 yaşın üstünde olduğu, %26 oranında da 16-35 yaş aralığında oldukları görülmüştür. Çalışanların haftalık çalışma sürelerine bakıldığında; %80 oranında 45 saat ve üzerinde çalışıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle çalışma sürelerinin toz maruziyetinde etkisi olduğu için, yüksek çalışma sürelerinin çalışanların karşılaştığı sağlık sorunlarına büyük oranda etki ettiği değerlendirilmektedir.

Tozdan korunmak için çalışanların %20'si toz maskesi, %22'si eldiven, %18'i gözlük, %5'i toz koruyucu elbise ve %6'sı kulak tıkacı kullanırken, %29'u hiçbir koruyucu donanım kullanmamaktadırlar. Hiçbir koruyucu donanım kullanmama oranlarının bu derece yüksek olmasının nedenleri üzerine araştırmalar yapılması yararlı olacaktır.

Çalışanların sağlık sorunları yaşama sıklıkları %12 oranında hiç, %33 oranında nadiren, %36 oranında bazen, %15 oranında genelde, %4 oranında çok sık olarak tespit edilmiştir. Kompozit panel işleyen işletmelerdeki sağlık sorunlarının sıklık durumu, ağaç işleyen işletmelere göre artış göstermiştir.

Çalışanların yaşadıkları sağlık sorunlarının %22 öksürük, %16 boğaz ağrısı, %12 burun akıntısı, %12 boğaz kuruluğu, %10 bel ağrısı, %5 nefes darlığı, %4 mide bulantısı, %4 baş ağrısı, %3 gözde kızarıklık, %2 baş dönmesi, %2 kaşıntı, %2 egzama, %2 gözde ağrı, %2 kulak ağrısı, %2 hiçbirisi olduğu tespit edilmiştir. Aksakal, N., ve arkadaşlarının (2005). "Mobilyalardaki Kimyasallar ve Sağlık Etkilerini" araştırdıkları çalışma da çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmıştır. Bu tespitler sonucunda çalışanların %98'inin çeşitli sağlık sorunlarından en az birini yaşadığı görülmüştür. İşletme büyüklüklerine göre sağlık sorunlarında artışlar olduğu ve egzama şikâyetine küçük ölçekli işletmelerde hiç rastlanılmamışken orta ölçekli işletmelerde %4 oranında rastlanmıştır. Yine sağlık sorunlarının kompozit işleyen işletmelerde, ağaç işleyen işletmelere göre fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Ağaç işleyen işletmelerde gözde kızarıklık, gözde ağrı ve baş dönmesi şikâyetine neredeyse hiç rastlanılmamışken, kompozit işleyen işletmelerde bu rahatsızlıklara %4 ile %6 oranında rastlanmıştır. Gözle ilgili rahatsızlıklara ve baş dönmesi şikâyetine sadece kompozit işleyen işletmelerde rastlanmış olmasında; işlenen malzemelerin

kimyasallarındaki farklılıkların neden olabileceği düşünülerek, bu alanda yeni çalışmalar yapılmasının faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Yaşanılan sağlık sorunlarının mesleki bağlantısını ölçmek için yapılan ankete, çalışanların %22'si bağlantılı olduğu, %38'i bazen bağlantılı olduğu, %40'ı ise bağlantılı olmadığı cevabını vermişlerdir. Verilen yanıtların işletme büyüklüğü ve türlerine göre farklılıklar gösterdiği görülmüş ve orta ölçekli ağaç işleyen işletmelerde çalışanların, sağlık sorunlarını mesleki nedenlerden daha çok başka nedenlere dayandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yaşanılan sağlık sorunlarının nedenlerine bakıldığında ise; %45'i tozdan, %18'i mevsimsel hastalıklardan, %18'i sigara kullanımından, %10'u ağır kaldırmaktan, %3'ü sestten, %3'ü stresten, %3'ü astımdan kaynaklandığı görülmüştür. Sağlık sorunlarının toz kaynaklı olduğunu düşünen çalışan oranı kompozit işleyen işletmelerde %70'lere çıkarken, ağaç işleyen işletmelerde bu oran %20'lere düşmüştür. İşletme büyüklüklerine göre bakıldığında ise bu oranlarda ciddiye alınır farklılıklara rastlanmamıştır.

Genel anlamda sonuçlar değerlendirildiğinde, mobilya üreten işletmelerde ölçülen toza maruz kalma seviyelerindeki artışlarla doğru orantılı olarak, yaşanan sağlık sorunlarında, hastalık türlerinde ve sıklık durumlarında artışlar olduğu görülmektedir. Bu sağlık sorunlarının %67'si solunum sistemi rahatsızlıklarından, %11'i alerjik rahatsızlıklarından, %22'si diğer rahatsızlıklardan oluştuğu görülmüştür. Okwari ve ark., (2005). ‘‘Nijerya'nın Calabar şehrinde kereste pazarlarında odun tozuna maruz kalan işçilerin akciğer fonksiyon durumu’’ adlı çalışma da sonuçlarımızı destekler nitelikteki solunum yolu rahatsızlıklarına ve alerjik rahatsızlıklara rastlanmıştır.

İşletmelerde kullanılan ısıtıcıların % 80'i katı yakıt ile çalışan sobalardan oluşturmaktadır. Bu sobaların ve bacaların bakımları ise neredeyse hiç yapılmamaktadır. Gözlemlerde en dikkat çeken konulardan birisi de sobalardan çıkan kimyasal gazların gözle görülür seviyede yüksek olduğu ve işletme içerisinde yayıldığıdır. Çalışanlar tarafından sürekli solunan soba gazları ciddi ölçüde iş güvenliği riski oluşturmaktadır. Baca sistemleri birçok işletmenin ortak kullanımında olmasından dolayı ve bu konularda işletmelerde ortak hareket etme bilinci kazanılmamış olması büyük sorun teşkil etmektedir. İşletmelerin ısıtma sistemleri toz oluşumunda büyük etkilere neden olduğu için bu alanda yeni çalışmalar yapılması ve işletmelerde kullanılan ısıtma sistemlerinin revize edilmesi gerekmektedir.

İşletmelerin büyük çoğunluğunda iş sağlığı ve güvenliği üzerine hizmet veren firmalarla anlaşmalar yapıldığı gözlemlenmiş fakat iş sağlığı ve güvenliği üzerine çalışanların eğitilmesi için yapılan faaliyetlerin yetersiz olduğu yahut çalışanlara bu eğitimin doğru ve etkili verilemediği görülmüştür. Çalışanların %40'ının iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almadığı düşünüldüğünde bu konudaki eğitim ve denetimlerin arttırılması için çalışmalar yapılması faydalı olacaktır.

Ayrıca işletmelerde kullanılan doğal havalandırma, aspiratör vb. sistemler, mekân içerisindeki tozu olduğu gibi dışarıya atmaktan başka bir işlem görmemektedir. Bu sistemlerin dışarıya attığı tozlar da yine dolaylı olarak hava kirliliğine neden olmakta ve çalışanlara zarar vermektedir. Tüm bu zararlı etkilerin minimuma indirilmesi için güncel havalandırma sistemlerinin kullanımına ve geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Gürlevik (2016) tarafından Ankara ilinde Sincan Organize Sanayi Bölgesinde havalandırma sistemleri üzerine yaptıkları araştırma da çalışmamızı destekler nitelikte ve havalandırma sistemlerinin toz emisyonunda ciddi etkileri olduğunu belirtmektedir.

Çalışanların toza maruz kalma seviyeleri düşük olsa dahi, tozdan kaynaklı sağlık sorunlarının yaşandığı unutulmamalı ve mobilya üreten işletmelerde açığa çıkan tozun havaya karışmadan emiliminin sağlanacağı sistemler kurulmalıdır. Kurulan bu toz emme sistemleriyle bütünleşmiş bir şekilde toz toplama merkezleri de kurularak, tozun dış ortam havasını kirletmesi önlenmelidir.

İş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin işletmeler tarafından alınmasının hayati önem taşıdığı, iş güvenliği eğitimleri ve hizmet içi eğitimlerle çalışanların bilinçlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Koruyucu donanım kullanma oranlarının arttırılarak, bu konuda alışkanlık kazandırılması yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Toza maruz kalma seviyesi yüksek olan çalışanlarda rotasyon uygulanarak, yaşanması muhtemel bir takım sağlık sorunları önlenecektir.

İbn-i Sina'nın "eğer toz olmasaydı insan bin yıl yaşardı" sözünden hareketle, sağlığa büyük etkileri olan tozlar emici sistemlerce emilmeli ve tozların zararları konusunda çalışanlar bilgilendirilmelidir. En önemlisi de insana değer veren bir anlayış tüm işletmeler tarafından benimsenmeli ve kültür haline getirilmelidir.



KAYNAKLAR

- Akın, H. (2003). *İstanbul'da KOBİ Kapsamındaki Mobilya Üretim İşletmelerinin Yapısal Sorunları ve Çözüm Önerileri*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 37-38.
- Aksakal, N., Vaizoglu, S., Güler, Ç. (2005). Mobilyalardaki Kimyasallar ve Sağlık Etkileri. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi (STED)*, 14(12), 272.
- Atılğan, A., Ersen, N., Peker, H., Kahraman, N. (2015). Türkiye mobilya sanayinde iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesine ilişkin tavsiyeler. *Selçuk-Teknik Dergisi*, (Özel sayı 1), 664-683.
- Aydın, İ. (2009). *Mobilya Ve Konut İç Mekân Kapsamında Ürün Yaşam Döngüsünün İnsan Yaşam Kalitesine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barcenas, C. H., Delclos, L.G., El-Zein, R., Tortolero-Luna, G., Whitehead, L. W., Spitz, M. (2005). Wood Dust Exposure and the Association with Lung Cancer Risk. *American Journal of Industrial Medicine*, 349-357.
- Barlı, Ö. (1998). Orman Endüstri İşletmelerinde İnsan Sağlığını Etkileyen Fiziksel Çevre Faktörleri. *Türkiye Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 521-524.
- Bislimovska, D., Petrovska, S., Minov, J. (2015). Respiratory Symptoms and Lung Function in Never-Smoking Male Workers Exposed to Hardwood Dust. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 3(3), 500.
- Bozkurt, A. Y., Bozkurt, T. (1979). Ağaç İşleyen Endüstrilerde Sağlık Sorunları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 60-67.
- Burdurlu, E. (1994). *Ahşap Kökenli Kaplama ve Levha Üretim ve Kullanım Teknolojisi*. Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Burdurlu, E. (1997). *Mobilya Üretim Süreçlerinde Uçucu Madde Emisyonu, İşçi Sağlığına Etkileri e Azaltım Yolları*. I. Ulusal Mobilya Kongresi Bildiri Kitabı, 189-200.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB), *Tekstil Sektöründe Tozla Mücadele Rehberi*. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Seri No:1, Ankara, 2014
- Çınar, H. (2005). Eco-design and furniture: Environmental Impacts of Wood-Based Panels, Surface and Edge Finishes. *Forest Products Journal*, 55(11), 27-33.
- Çınar, H. (2005). An Overview of the Furniture Design Education and the Furniture Industry in Turkey, *Eğitim e Bilim* 30.137: 82.
- Çınar, H., and Erdoğdu, M. (2018). Eco-Design: Effects of Thickness and Time in Service for Wood Based Boards on Formaldehyde Emission. *Forest Products Journal*, 68 (4), 405-413.

- Çınar, H. (2018). Effects of Temperature and Thickness of Wood Based Boards on Formaldehyde Emission. *Wood Research*, 63(5), 895-908.
- Çınar, H., Öztürk, Y., & Yıldırım, K. (2018). Effects of Surface Veneering, Edge Banding, and Drilling Holes for Handles and Hinges of Wood Based Boards on Formaldehyde Emission. *Forest Products Journal*, 68 (3), 264-271
- Diworth, M. (2000). *Wood Dust Survey*, Health and Safety Laboratory, New York. 8
- Douwes, J., McLean, D., Slater, T., Pearce, N. (2001). Asthma and Other Respiratory Symptoms in New Zealand Pine Processing Sawmill Workers, *American Journal Of Industrial Medicine*, 608-615.
- Edi, Ö. (1993). *İşletmelerde Verimli ve Etkin Çalışmayı Etkileyen Fiziksel Çevre Faktörleri, Dört İşletmede Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, İstanbul, 107.
- Ekiz, N. (2009). Türkiye’de Mobilya Sanayi İsg Koşulları Sorunları Ve Çözüm Önerileri. *Mobilya Sektöründe İSG konulu TAİEX Semineri*, Kayseri.
- Ertürk, F. (1994). *Partiküllerin Tutulmasındaki Temel Kavramlar*. Hava Kirliliği Kontrolü Ders Notları, İstanbul.
- Goldsmith, D. F., and Shy, C. M. (1988). Respiratory Health Effects from Occupational Exposure to Wood Dusts. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 1-15.
- Gürlevik, T. (2016). *Mobilya Sektöründe Ağaç Tozu Maruziyetinin Önlenmesinde Endüstriyel Havalandırma Tasarımı*. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Uzmanlık Tezi.
- Holmström, M., and Wilhelmsson, B. O. (1988). Respiratory Symptoms and Pathophysiological Effects of Occupational Exposure to Formaldehyde and Wood Dust. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 306-311.
- HSE. (2012) *Toxic Wood*, Working Information Sheet WIS 30 (Rev1).
- Innos, K., Rahu M., Rahu K., Lang I., Leon D. A. (2000). Wood Dust Exposure and Cancer Incidence, a Retrospective Cohort Study of Furniture Workers in Estonia. *American Journal of Industrial Medicine*, 501-511.
- Kalaycıoğlu, H., Yıldırım, E., Aras, U. (2015). *Mobilya Sektöründe İş-güvenliği Riskleri ve Önlemler*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği.
- Kampa, M., and Castanas, E. (2008). Human Health Effects of Air Pollution. *Environmental Pollution*, 151(2), 362-367.

- Leclerc, A., Cortes, M. M., G  rin, M., Luce, D., and Brug  re, J. (1994). Sinonasal Cancer and Wood Dust Exposure: Results from a Case-Control Study. *American Journal of Epidemiology*, 140(4), 340-349.
- Lion, S. H., Yang, J. L., Cheng, S. Y., & Lai, F. M. (1996). Respiratory Symptoms and Pulmonary Function Among Wood Dust-Exposed Joss Stick Workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 68(3), 154-160.
- M. O. Eng  r. (2001). Orman   r  nleri End  strisinde Ergonomik Riskler e Koruyucu   nlemler, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, ilt 51, 103-116.
- Okwari, O., Antai, A. B., Owu, D. U., Peters, E. J., and Osim, E. E. (2005). Lung Function Status of Workers Exposed to Wood Dust in Timber Markets in Calabar, Nigeria. *African Journal of Medicine and Medical Sciences*, 34(2), 141.
- Osman, E., and Pala, K. (2009). Occupational Exposure to Wood Dust and Health Effects on the Respiratory System in a Minor Industrial Estate in Bursa/Turkey. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 22(1), 43-50.
-   zer, K. (2009). Mobilya Sektöründe İ  Sağlığı ve G  venliği. *TAIEX Semineri*, Kayseri, Aralık.
- Rosenberg, C., Liukkonen, T., Kallas-Tarpila T., Ruonakangas A., Ranta R., Nurminen, M., Welling I., Ja   ppinen P. (2002). Monoterpene and Wood Dust Exposures: Work-Related Symptoms Among Finnish Sawmill Workers. *American Journal of Industrial Medicine*, 38-53.
- Sanayi Genel Müdürlüğü. (2013). *Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi*. Mobilya Sektörü Analizi, (1).
- Semerci, N. T. (2014). *Kızılçam İ şleyen Kereste Fabrikalarında İş Sağlığı Problemleri*. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Shamssain, M. H. (1992). Pulmonary Function and Symptoms in Workers Exposed o Wood Dust. *Thorax*, 47(2), 84-87.
- Shellman, J.M. (1999). Encyclopaedia of Occupational Health and Safety: Chemical, Industries and Occupations. *International Labour Office*, Geneva.
- Sönmez, A., Arslan, A. R., Ömer, A. S. A. L., Akdere, B. (2009). Ankara'da Mobilya Sektöründe Faaliyet Gösteren Küçük ve Orta Büyüklükteki İ şletmelerde Fiziksel   vre Koşullarından Ortam Faktörlerinin Değerlendirilmesi. *Politeknik Dergisi*, 12(2).
-   en, H. ve   ınar, H. (2017). Mobilya   r  n Yaşam Döngüsünde İş Sağlığı e Güvenliği Analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5, 235-246.
- Turan, G. (2013). *Mobilya   retimi Sürecinde Karşılaşılan Başlıca önemli   vresel Etkilerin   alı  an Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi.

- Tüfekçioğlu, F. (2002). *Yer Altından Alınan Toz Ölçümlerinin İstatistiksel Analizi-Orta Anadolu Linyitleri Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi.
- Usta, İ. (2017). Ahşap Üzerine Betimlemeler: Kültürlerarası Etkileşim Aracı Olan Ahşabın “Değerli Bir Nesne” Olarak Kabul Edilip Özümzenmesi 4.*Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Kongresi*, 68-79.





EK-1. Anket Çalışması

Sayın, İlgili;

Sunmuş olduğumuz anket formu Gazi Üniversitesi Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü “EKO Tasarım: mobilya üreten işletmelerde ağaç ve kompozit panel tozlarının insan sağlığı üzerine etkileri” konulu yüksek lisans tezi ile ilgilidir.

Bu çalışma, mobilya üreten işletmelerde çalışanların toz maruziyet seviyelerinin ölçülmesine ve yaşanan sağlık sorunlarına yönelik bir çalışmadır.

Anket formunun cevaplandırılmasında göstereceğiniz dikkat ve samimiyet araştırmanın tamamlanması ve gerçeği yansıtması bakımından önemlidir.

Cevaplarınızı ilgili haricinde kimse görmeyecek, anketler sadece bilimsel amaçla değerlendirilecektir.

Göstereceğiniz ilgiden dolayı şimdiden teşekkür ederim.

Erkan OKURCAN

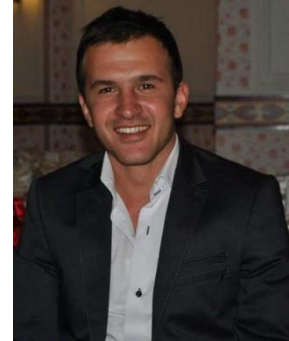
EK-2 Anket örneği

ANKE SORULARI				
1. Çalıştığınız İşyeri				
2. Öğrenim Durumunuz	☐ İlköğretim ☐ Lise ☐ Ön lisans ☐ Lisans ☐ lisans üstü			
3. Yaşınız	☐ 16-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46 ve üzeri			
4. Göreviniz	☐ Üretim/Kesim İşçisi ☐ Montajcı ☐ Boyacı/Vernikçi ☐ CNC Operatörü ☐ Ara Eleman ☐ Diğer			
5. Unvanınız	☐ Çırak ☐ Kalfa ☐ Usta ☐ Diğer			
6. Hizmet Süreniz	☐ 0-1 yıl ☐ 1-4 yıl ☐ 4-8 yıl ☐ 8 yıl ve üzeri			
7. Mesailer dâhil haftalık kaç saat çalışıyorsunuz?	☐ 0-40 saat ☐ 41-45 saat ☐ 46-51 saat ☐ 52 saat ve üzeri			
8. İşletmede işlenen malzemeler nelerdir?	☐ Ağaç ☐ Kavak ☐ Kayın ☐ Çam ☐ Kompozit ☐ MDF ☐ Sunta ☐ kontrplak			
9. En çok hangi makinede çalışıyorsunuz?	☐ Daire testere ☐ Planya ☐ Freze ☐ Şerit testere ☐ Kalınlık ☐ Zımpara ☐ CNC ☐ Diğer.....			
10. Makinede çalışırken tozdan korunmak için kullandığınız Ekipmanları işaretleyiniz.	☐ Toz maskesi ☐ Eldiven ☐ Gözlük ☐ Toz koruyucu elbise ☐ Kulak tıkacı ☐ Diğer.....			
11. Çalışmış olduğunuz kısım ya da makinede toz Emisyonu (emme) ve havalandırma sistemlerinden hangileri bulunmakta?	<table border="1"> <tr> <td> ☐ Toz toplayıcı sistemler ☐ Kuru toplayıcı sistemler ☐ Sulu sistemler ☐ Taşınabilir (modüler) sistemler </td> <td> ☐ Havalandırma sistemleri ☐ Doğal (kapı/pencere) ☐ Genel (aspiratör) ☐ Karma sistemler </td> </tr> </table>		☐ Toz toplayıcı sistemler ☐ Kuru toplayıcı sistemler ☐ Sulu sistemler ☐ Taşınabilir (modüler) sistemler	☐ Havalandırma sistemleri ☐ Doğal (kapı/pencere) ☐ Genel (aspiratör) ☐ Karma sistemler
☐ Toz toplayıcı sistemler ☐ Kuru toplayıcı sistemler ☐ Sulu sistemler ☐ Taşınabilir (modüler) sistemler	☐ Havalandırma sistemleri ☐ Doğal (kapı/pencere) ☐ Genel (aspiratör) ☐ Karma sistemler			
12. Hangi sıklıkla sağlık sorunları yaşamaktasınız?	☐ Hiç ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Genelde ☐ Çok sık			
13. Sağlığınızla ilgili yaşadığınız sorun ya da sorunları işaretleyiniz.	☐ Öksürük ☐ Mide bulantısı ☐ Baş ağrısı ☐ Baş dönmesi ☐ Boğaz ağrısı ☐ Bilinç kaybı ☐ Egzama ☐ Deride tahriş ☐ Kusma ☐ Gözde kızarıklık ☐ Gözde ağrı ☐ Nefes darlığı ☐ Kaşıntı ☐ Deride kızarıklık ☐ Boğaz gıcıklanması ☐ Burun akıntısı ☐ Boğaz kuruluğu ☐ Diğer.....			
15. Yaşadığınız sağlık sorunları sizce mesleğinizle ne derece bağlantılı?	☐ Bağlantılı ☐ Bazen bağlantılı ☐ Bağlantılı değil 			
Nedenini açıklar mısınız?	 			

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : OKURCAN Erkan
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 16.07.1988, Çarşamba
 Medeni hali : Bekâr
 Telefon : 0 (543) 207 63 75
 e-mail : erkan.okurcan@gazi.edu.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Ağaç İşleri ve End. Müh.	Devam ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi / Mobilya ve Dekorasyon Öğret.	2015
Lise	Çarşamba Endüstri Meslek Lisesi	2005

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2018-Halen	Emniyet Teşkilatı Sivil Personel Sendikası	Genel Başkan Yrd.
2010- Halen	Emniyet Genel Müdürlüğü	Teknisyen Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Okurcan, E., Çınar, H. (2019). Eco Design: The Effects Of Trees And Composite Panel Powder On Human Health In Furniture Production. *The XXIXth International Conferance, Research For Furniture Industry*. 185-196.

Hobiler

Yüzme, futbol, doğa sporları, el sanatları.



GAZİ GELECEKTİR..