

## HAZIR GIYİM İŞLETMELERİNDE İNSAN – MAKİNE SİSTEMLERİNİN TASARIMINDA ANTROPOMETRİK UYUM

H. Fatma ŞENER<sup>1</sup>, Büşra BAYRAM<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Moda Tasarımı Bölümü, Ankara, Türkiye.

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Giyim Endüstrisi ve Giyim Sanatları Eğitimi ABD, Ankara Türkiye.

### Anahtar Kelimeler

*Ergonomi*  
*Antropometri*  
*İnsan – Makine Sistemleri*

### Özet

Endüstrileşmenin her adımında; üretken, yapıcı, yaratıcı ve kurulmuş sistemleri kontrol edici bir faktör olarak görev alan insanın sağlık, güvenlik ve verimlilik gibi sorunları ancak 20. yüzyılın ilk yarısında ele alınabilmektedir. Günümüzde, robotların kullanımı ve bilgisayar teknolojisi gibi güçlü yaklaşımlar ile büyük bir hız kazanan endüstrileşme sürecinde insanların yetenekleri, bedenleri ve zekâları zorlanmaya başlamıştır. Hazır giyim sanayide elle yapılan işlerin büyük bir çoğunluğu insan ve makineden oluşan iş sistemleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle makinelerin geliştirilmesinde insan faktörü ön plana çıkmaktadır. Ayrıca çalışma ortamı ve çevresel şartların, kaliteyi, verimliliği ve maliyetleri doğrudan etkilediği bilinmektedir.

Çalışma ortamı, işi yapan insanın anatomik, fizyolojik, psikolojik özelliklerine ve kapasitesine uygun tasarlandığında iş ve insan arasındaki uyum sağlanmakta ve bunun sonucunda en az yorgunlukla en yüksek verim elde edilebilmektedir.

Bu araştırma, hazır giyim sektöründeki işletmelerde bulunan insan-makine sistemlerinin tasarımında antropometrik uyumu araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## THE GARMENT BUSINESS IN HUMAN – MACHINE SYSTEMS IN THE DESIGN OF ANTHROPOMETRIC FIT

### Keywords

*Ergonomics*  
*Anthropometry*  
*Human – Machine Systems*

### Abstract

In each step of industrialization; productive, constructive, creative and established systems involved controlling human health as a factor, but it could be dealt with issues as safety and efficiency in first half of 20th century. People's body intelligence and skills has begun to strain in process of industrialization with powerful approaches such as the use of robotics and computer technology. A majority of the manual work in the garment industry, are carried out by business systems which consist of people and machine. Because of this, the human factor is important in the development of machine. In addition, it is known that the working environment and environmental conditions affect directly quality, efficiency and cost. Work environment, doing the work of human anatomical, physiological, psychological characteristics and is designed to ensure proper alignment between business and human capacity and high efficiency can be achieved at least as a consequence of fatigue.

Study of human- machine systems in the garment industry was conducted to investigate the importance of anthropometric enterprises in application design.

\* İlgili yazar: [busrabayram00@gmail.com](mailto:busrabayram00@gmail.com) , 0506 868 3517

## 1.Giriş

Günümüzde, elle yapılan işlerin büyük bir çoğunluğu insan ve makineden oluşan iş sistemleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle makinelerin geliştirilmesinde insan faktörü ön plana çıkmaktadır. Çalışma ortamı, çevresel şartlar, çalışanın motivasyonu kaliteyi, verimliliği ve maliyetleri doğrudan etkileyen unsurlar olarak ortaya çıkmaktadır (Dal, 2011).

Ergonomi, anatomik, fizyolojik, psikolojik, sosyolojik ve teknik bilgilerden yararlanarak, işin yapılabilirlik ve dayanılabilirlik sınırlarının belirlenmesi için yöntemler geliştirmektedir (Dal,2011).

Ergonomik çalışma yeri düzenlemede genel amaç, çalışanın ve tüm iş sisteminin performansının en yüksek düzeye çıkarılması, fiziksel ve zihinsel olarak iyileştirmenin sağlanması, insanın güvenliği ve tatmini açısından işin gerektirdikleri ile insanın yeteneklerinin uygun şekilde bir araya getirilmesidir.

Dolayısıyla çalışma ortamı ve çalışanın kullandığı makine ve araç gereçlerin insanın anatomik, fizyolojik, psikolojik özelliklerine ve kapasitesine uygun olduğunda iş ve insan arasında uyum sağlanmakta ve bunun sonucu en az yorgunlukla en yüksek verim elde edilebilmektedir (Yakar, 1996).

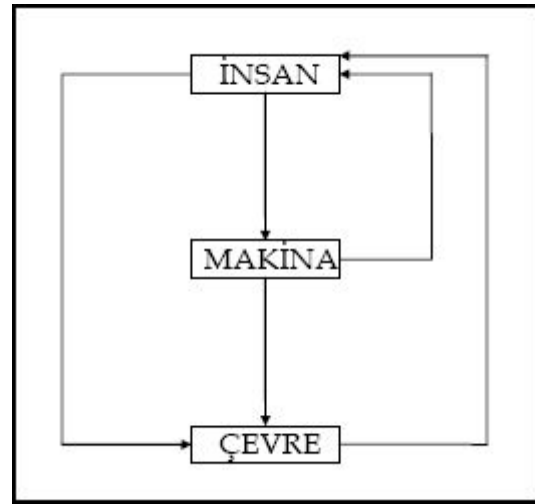
Antropometrik çalışma yeri düzenlemenin amacı, çalışma yeri ölçülerinin insan vücut ölçülerine uyum sağlamasına yöneliktir (Erkan, 2003).

Birey kullandığı makine ve malzeme ile birlikte bir sistem olarak göz önüne alındığında bu sistemin etkin çalışabilmesi için insan ile kullandığı malzeme arasında bir uyum olması gerekmektedir. İnsan vücudu ile ilgili antropometrik ölçümler bir sistemin geliştirilmesi için gerekli bilgileri vermektedir. Vücut ölçümleri, normal hareket alanları, ağırlık, hacim gibi etkenler göz önüne alınarak yapılmış makine ve malzeme tasarımları bireyin konfor ve fiziksel rahatlık ihtiyaçlarını karşıladığı gibi performansının artmasını da sağlamaktadır.

Hazır giyim işletmelerinde insan-makine sistemlerinin tasarımında antropometrik ölçülerin kullanılması, çalışanların fiziksel rahatlığını sağlayarak performansının en üst düzeye çıkması ve işletme verimliliğini sağlaması açısından önem taşımaktadır.

Bu araştırma, hazır giyim işletmelerindeki insan-makine sistemlerinin tasarımında antropometrik uyumda yaşanan sorunları belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Ergonomik yaklaşımda insan-makine-çevre ilişkileri üçlü bir sacayağı olarak düşünülmektedir. İnsan için makine ve çevre vazgeçilmez öğeler olduğuna göre, insanın geleceği sacayağını dengeye oturtmasına ve dengeyi sürdürmesine bağlı olmaktadır (Duyar, 1995).



Şekil 1: İnsan-makine-çevre etkileşim modeli

### 1.1. Antropometrik Uyum

Çağdaş yönetim yaklaşımlarının ortaya çıkması üretim odaklı bir sistemle çalışan işletmelerin, insan odaklı çalışmaya başlamaları sonucunda; müşteri ve çalışanların ihtiyaç ve isteklerinin tatmin edilmesini zorunlu hale getirmiştir. (Demir, 2005).

İnsanların fiziksel rahatlıkları ve beden yeteneklerini en üst düzeyde kullanabilmeleri öncelikle, kullandıkları malzemeler, çalışma yüzeyleri ve hacimlerin onların boyutlarına uygun olmasına bağlıdır.

Her türlü araç ve gereci kullanan çalışanların boyut farklılıklarını gözleterek ara kesit tasarımları yapmak önem taşımaktadır. Bu boyutlar uzunluk, genişlik, yükseklik, ağırlık, çevre boyutları gibi farklı ölçüleri içermektedir (Erkan, 2003).

Antropometrik veriler başta iş alanları olmak üzere makine ve araç gereçlerin fiziksel ölçülerini belirlemede kullanılmaktadır.

Böylece makine ve araç gereçlerin ölçüleri ile onu kullanan insanın ölçüleri birbirine uyumlu hale getirilerek “görev insana uygun hale getirilir” (Altıparmak, 2006).

İşin insana uydurulmasının temel dayanağı vücut ölçüleridir. Çalışma yerlerinin tasarımında insan ölçüleri göz önüne alınırken, insan yeni baştan yaratılmayacağına göre, onun ölçülerinin bilinmesi, makinelerin ve dolayısıyla insan-makine sistemlerinin tasarımının ön koşuludur. Bu ölçüler bilinmeden insan ile makinenin optimum etkileşimi tasarlanamaz.

Ancak bu sayede, rasyonel ve yorucu olmayan bir iş ortamı elde edilebilir. Kullanılmakta olan makineler, teknik yönden ne kadar mükemmel olursa olsun, eğer onu kullanacak insanın ölçülerine ve biomekanik özelliklerine uygun değilse, etkin olarak kullanılamaz (Altıparmak, 2006).

İnsanların duruş ve oturuşlarında ölçülen metrik değerler ile ilgili çalışmalar ülkemizde ergonomi ile ilgili eğitim kuruluşları, tekstil sanayi ve silahlı kuvvetler tarafından gerçekleştirilmiştir.

Farklı alanlarda yapılan çalışmalardan esinlenilerek insan vücudunun 24 boyutu ölçülüp Almanya’da çalışan Türk işçileri ile Alman işçilerinin boyutlarını

Hazır giyim sanayi ve enformasyon teknolojisindeki gelişmeler bilginin hızla yayılmasına, ülkeler arasındaki sınırların kalkmasına, malların ve hizmetlerin yanında sermayenin kolaylıkla yer değiştirmesine neden olmaktadır. Bütün bu gelişmeler, üretim, yönetim, işletmecilik anlayışı,

kıyaslamak amacıyla araştırmalar yapılmıştır. (Yenigün, 2006).

İnsanların pek fazla hareket etmeden durduğu hacimler ve oturma yeri gibi boyutsal yaklaşımlarda, doğrudan doğruya statik antropometri bulguları kullanılmaktadır.

Ancak; endüstri ve iş düzeninde çalışanlar devamlı devinim halindedirler. Bir dikiş makinası kullanan çalışanın koltuğunda çeşitli yönlerde uzanması ve dikiş fonksiyonunu yerine getirmek için kol, bacak ve gövdesini değişik boyutlarda ve devamlı hareket halinde olması nedeniyle, çeşitli dinamik boyutların ölçülmesine ihtiyaç duyulmaktadır. İnsanların ayakta dururken ya da otururken çevrelerindeki malzemelere, kontrol sistemlerine ve çeşitli işlem noktalarına uzanabilmeleri için; eğilme, uzanma ve dönme gibi hareketlerinin sınırlarını ölçmek de iş ortamı ve insan -makine gibi ara kesitlerin tasarımında optimizasyon açısından önem taşımaktadır. (Erkan, 2003).

#### 1.1.1. Antropometrik Veriler

**Yapısal Antropometrik Veriler:** Statik pozisyonlarda vücut boyutlarının ölçülmesidir. Örneğin; eklemlerin yerden yüksekliği: Makine boyutlarının tasarımında kullanılır.

**Fonksiyonel Antropometrik Veriler:** Sabit bir noktaya göre vücudun bir bölümünün hareketlerini tanımlayan verilerdir. Örneğin; ayaktaki birinin ileri uzanabileceği maksimum mesafe: İş alanı hacimlerini tanımlamada kullanılır. Bir dikiş makinesi kullanıcısının etrafında kolay ve maksimum ulaşılan alan: Panel tasarımı ve kontrol düğmelerinin yerleşiminde kullanılır.

**Kuvvetsel Antropometrik Veriler:** İnsan vücudu üzerindeki yüklerin mekanik analizini yapmada kullanılır. Çalışma esnasında oluşacak uygun pozisyonların tanımlanması ve eklemlerin uygun açılarının bulunmasında kullanılır (Safa, 2007).

#### 1.2. İnsan-Makine Sistemleri

Teknolojik gelişmeler sonucu çalışanların iş yüklerinin azaldığı söylenebilir. Ancak, çalışanların fiziksel yükünün azalmasına karşın, zihinsel yüke dönüşerek arttığını söylemek daha doğru olacaktır. Çünkü üretim için insana duyulan gereksinim nicelik olarak azalırken, nitelik olarak artış göstermektedir (Kaya, 2008).

pazarlama, insan kaynakları yönetimi ve istihdam gibi pek çok alanda hızlı bir değişimi ortaya koymuştur (Kaya ve Özçalık, 2011).

Bir insan-makine sisteminin temel amacını gerçekleştirebilmek için o sistemin temel girdilerinin, kapasite ve becerilerinin en uygun düzeyde birleştirilmiş olması gerekmektedir. Sistemi

temsil eden tarafların gereksinimleri ise ancak, o sistemi bir bütün olarak düşünmekle belirlenebilir

Hazır giyim sektöründe kullanılan makinelerin fonksiyonu; kullanılmasındaki kolaylık, verimliliği, yapısı ve işlevlerinin insan faktörü ile işbirliğine yatkın olması, ekonomikliği ya da teknolojik düzeyi, sistem tasarımının vazgeçilmez öğeleridir.

Hazır giyim sektöründe kullanılan makinelerin çeşitli bölümlerinin tasarımı ve bunların uyumu konusunda gösterilecek titizlik, insan faktörünün makine ile işbirliği konusunda da gösterilmelidir. Sistem tasarımı insan faktörüne, sistemin bütünleşmiş bir parçası olarak yaklaşmalıdır.

Sistemin kuruluşundaki temel amacın gerçekleştirilmesi için, fonksiyonların yeterli olması ve çeşitli fonksiyonların insan ve makine arasında akılcı bir şekilde dağıtılması gerekmektedir.

Hazır giyim sanayinde kullanılan makinelerin tasarım sürecinde; sistem tasarımcılarının, makine mühendislerinin, ergonomi uzmanlarının ve bizzat bu makineleri kullanan iş görenlerin birlikte çalışmaları gerekmektedir. (Erkan, 2003).

### 1.3.Hazır Giyim İşletmelerinde İnsan - Makine Uyum Planı

Ergonominin ön gördüğü çalışma ortamlarında tüm boyutlar antropometrik verilere göre tasarlanabilir. Bu tür antropometrik veriler sonucu gerçekleştirilecek çalışma ortamı tasarımlarında uyulacak sistematik adımlar ve dikkat edilmesi gereken genel ve temel faktörler metodolojik olarak şu şekilde sıralanabilir:

Öncelikle uygun alan, ekipman ve aletler belirlenmeli ve işin metodu iş istasyonunun dizaynından önce oluşturulmalıdır. Bu tür araştırmaların amaçları belgelenmeli veya kaydedilmelidir. İlgili popülasyon belirlenerek ilgili antropometrik ölçüler ve uygun istatistik veriler sağlanmalıdır. Cinsiyet ve yaş gibi temel faktörlere dayanarak uygun kullanıcı popülasyonu belirlenmelidir. Popülasyonun gerekli antropometrik ölçüleri ya popülasyonun kendisinden sağlanmalı ya da benzer kullanıcı

Bu değerlendirmeler sonucu gerekli görülürse proje değiştirilmelidir.

➤ Son olarak final dizaynına dayanarak çalışma ortamının prototipi yapılır. Bu aynı zamanda, çalışan ile çalışma ortamının ilişkisini kontrol ederek, iş gereklerinin ve düzenlemenin sakıncalı çalışma

pozisyonunda yapılmış antropometrik araştırmalardan temin edilmelidir.

Ancak bu tip hazır ölçüler, dik postürdeki çıplak kişilerden alınmıştır. Bunların popülasyona uygun hale getirilmesi için; giysi, terlik, ayakkabı ve iş esnasındaki normal duruşları dikkate alınarak düzeltilmelidir.

➤ Ortamda çalışma yüksekliğine ilişkin sınırlar antropometrik ölçüler ile belirlenmelidir. Bu kapsamda, çalışma yerlerini ayarlanabilir yapmak insan ile iş arasındaki uyumu sağlamaktadır.

➤ Hazır giyim işletmelerinde yatay düzlemde yapılan tasarım faaliyetleri kapsamında, el aletleri gibi ekipmanları kullanım sıklıklarına ve önem derecelerine göre normal uzanma alanı içerisinde yerleştirilmeli veya yeterli gelmez ise maksimum uzanma alanı içerisinde tanzim edilmelidir. Bu aşamada kullanım için belli bir kuvvet gerektiren kontrol ekipmanları kullanıcı için en avantajlı bir şekilde dizayn edilmelidir.

➤ Çalışma ortamı düzenlemesinde, serbest hareketlerde elin bel hizasında olması ve rahat postürleri sergilemesine imkân tanınmalıdır. Bunun için, bel seviyesinde dirsek hareketleri için uygun yer ve açıklık bırakılmalıdır. Ayrıca cutter gibi geniş kesim makinelerinin çalışma ortamına rahat giriş ve çıkışı sağlanmalıdır.

➤ Görsel ekipmanların ( işaret ve uyarı levhaları gibi ) normal bakış açısı içerisinde, baş veya göz hareketlerini rahatsız etmeyecek konumlarda yerleştirilmesi gerekmektedir.

➤ İşletme içi tasarımı çalışanların birbirlerinden edineceği malzeme ve bilgi akış ihtiyaçları göz önüne alınarak yapılmalıdır.

➤ Uygulamaya geçilmeden önce çalışanlar tarafından kullanılan araç - gereçlerin yerleşimi kontrol edilmelidir. Araç - gereçlerin optimum yerinin belirlenmesi veya uzlaştırılması için kullanım sıklığı, işlev ve kullanım sırası kriterleri kullanılmalıdır.

➤ Çalışma ortamı modelinin özellikle kullanıcı popülasyonu içerisinde ilgili çalışan ile uyumu değerlendirilmelidir. Dizaynın ergonomik verilere ve yöntemlere göre gerçekleştirilmesi için özellikle çalışanların görüşleri dikkate alınmalıdır.

postürlerine neden olmasını önlemeyi sağlayacak gerçek bir geri beslemedir (Altıparmak, 2006).

Hazır giyim işletmelerinde insan makine uyum planı, insan makine sistemlerinin tasarımı ve antropometrik uyum açısından önemlidir.

## 2.Yöntem

Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma, hazır giyim işletmelerinde insan-makine sistemlerinin tasarımı ve antropometrik uyumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda yazılı ve görsel kaynaklar incelenerek hazır giyim işletmesinde çalışanların ve konu ile ilgili uzmanların görüşleri alınarak gözlem formu oluşturulmuştur. Araştırmanın evrenini Ankara Giyim Sanayicileri Derneği üyesi olan 52 işletme oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise, bu 52 işletme arasından tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 4 işletme oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formu tablolar halinde yorumlanarak değerlendirilmiştir.

### 3.Bulgular

Bu bölümde, hazır giyim işletmelerinde insan – makine sistemlerinin tasarımı antropometrik uyumu belirlemek amacıyla gözlem yöntemi ile elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmaktadır.

**Tablo 1:** Çalışma Ortamının Düzenlenmesi İle İlgili Bulgular

	İŞLETMELER	1		2		3		4	
		Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1	1. Dikim bölümünün çalışma alanı yeterli mi?	X		X		X			X
	2. Dikim bölümünde çalışanlar aynı işi mi yapıyorlar?		X		X		X		X
	3. Makinelerin yerleşimi rahat çalışmaya uygun mu?	X		X		X			X
	4. Yer döşemeleri çalışma için uygun mu?	X		X		X		X	
	5. Çalışanların uzanma noktaları kasları zorlayıcı uzaklıkta mı?	X		X			X		X
	6. Çalışma sırasında yapılan hareketler çalışanı yoruyor mu?		X		X		X		X
	7. Çalışanın sağlığını bozucu ve tehlikeli işler engellenmiş mi?	X		X		X		X	
	8. Makinelere işi kolaylaştırıcı talimatlar asılmış mı?		X		X		X		X
	9. Talimatlar kolay anlaşılır mı?		X		X		X		X

Tablo 1’de çalışma ortamının düzenlenmesi ile ilgili bulgular incelendiğinde;

- İşletmelerin % 75’inde dikimhane bölümünün yapılacak çalışma için uygun olduğu gözlemlenmiştir.
- İşletmelerde çalışanların aynı işleri yaptığı gözlemlenmiştir.
- İşletmelerin %75’inin makine yerleşiminin rahat çalışmaya uygun olduğu tespit edilmiştir.
- İşletmelerin dikim bölümündeki yer döşemelerinin yapılan işe uygun olduğu gözlemlenmiştir.

- İşletmelerin % 50’sinde çalışanların uzanma noktalarının ( Örn: iş kasalarının oturma hizasından aşağıda olması vb) kasları zorlayıcı uzaklıkta olduğu gözlemlenmiştir.
- İşletmelerin tamamında çalışma sırasında yapılan hareketlerin yorucu olmadığı gözlemlenmiştir.
- İşletmelerin % 100’ünde çalışanın sağlığını bozucu ve tehlikeli işlerin engellendiği tespit edilmiştir.
- İşletmelerde kullanılan makinelerin tamamında çalışmayı kolaylaştırıcı talimatların asılı olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 2:** Kullanılan Makine ve Ekipmanların Çalışanların Boyutlarına Uygunluk Durumuna İlişkin Bulgular

	İŞLETMELER GÖZLENEN UYGULAMALAR	1		2		3		4	
		Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
2	1. Kullanılan makineler (düz dikiş, overlok vb.) işi kolaylaştıracak şekilde tasarlanmış mı?		X		X		X		X
	2. Makineler yardımcı aparatlar ile desteklenmeye uygun mu?	X		X		X		X	
	3. Çalışanların işle ilgili geliştirdiği çözüm yöntemleri var mı?	X		X		X			X
	4. Masa yüksekliği rahat çalışmaya uygun mu?	X		X		X		X	
	5. Masa yüksekliği çalışana göre ayarlanabilir mi?		X		X		X		X
	6. Sandalye yüksekliği çalışana göre ayarlanabilir mi?		X		X		X		X
	7. Makine yüksekliği çalışana göre ayarlanabilir mi?		X		X		X		X
	8. Ütü masalarının yüksekliği çalışana göre ayarlanabilir mi?		X		X		X		X
	9. Dolap yüksekliği çalışanların rahat erişebileceği uzunlukta mı?		X		X	X		X	
	10. Askı yükseklikleri rahat kullanıma uygun mu?	X		X		X		X	
	11. Kullanılan kutu, koli vb. araçlar kolay taşımaya uygun mu?	X		X		X		X	
	12. Kutu ve kasalara işler rahat konulup alınabiliyor mu?		X		X	X		X	

Tablo 2’de kullanılan makine ve ekipmanların çalışanların boyutlarına uygunluk durumu ile ilgili bulgular incelendiğinde;

- İşletmelerin %100’ünde kullanılan makinelerin (düz dikiş, overlok vb.) işi kolaylaştıracak şekilde tasarlanmış olmadığı gözlemlenmiştir. Makinelerde çalışanların fiziksel yapısına göre ayarlama özelliğinin bulunmadığı tespit edilmiştir.
- İşletmelerde çalışanların işe yönelik geliştirdiği küçük çözüm yollarının olduğu görülmüştür. (Örn: Deri biye yapmak için biye parçasına bir miktar sabun tozu veya iş makine yağı sürerek biye aparatından geçirmeleri, derinin aparata yapışmadan kolaylıkla geçmesini sağlamaktadır.)
- İşletmelerin tamamında iş masalarının yüksekliğinin yapılacak iş türüne göre uygun olduğu gözlemlenmiştir.
- İşletmelerde iş masalarının yüksekliklerinin çalışanların fiziksel yapısına göre ayarlanabilir olmadığı gözlemlenmiştir.

- İşletmelerin tamamında sandalye yüksekliklerinin çalışanların fiziksel yapısına göre ayarlanabilir olmadığı gözlemlenmiştir.
- İşletmelerde bulunan makinelerin yüksekliklerinin çalışanların fiziksel yapısına göre ayarlanabilir olmadığı gözlemlenmiştir.
- İşletmelerdeki ütü masalarının yüksekliklerinin çalışanların fiziksel yapısına göre ayarlanabilir olmadığı tespit edilmiştir.
- İşletmelerin % 50’sinde kullanılan dolapların yüksekliklerinin çalışanın rahat erişebileceği uzunlukta olmadığı gözlemlenmiştir.
- İşletmelerin tamamında kullanılan askıların yüksekliklerinin rahat kullanıma uygun olduğu belirlenmiştir.
- İşletmelerin tamamında kullanılan kutu ve kolilerin kolay taşımaya uygun oldukları tespit edilmiştir.
- İşletmelerin % 50’sinde kullanılan kutu ve kasaların çalışanların rahat ulaşabileceği şekilde yerleştirildiği gözlemlenmiştir. Böylece çalışanlar işlerini zorlanmadan koyup alabilmektedir.

**Tablo 3:** Çevre Koşullarının Uygunluk Durumuna İlişkin Bulgular

	İŞLETMELER GÖZLENEN UYGULAMALAR	1		2		3		4	
		Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
3	1. Çalışma ortamındaki aydınlatma yeterli mi?	X		X		X		X	
	2. Çalışma ortamının ısı ve nemi uygun mu?		X		X	X		X	
	3. Çalışma ortamındaki havalandırma yeterli mi?		X		X	X		X	
	4. Çalışma ortamında rahatsız edici gürültü var mı?		X		X		X	X	
	5. Mola zamanları ve süreleri uygun mu?	X		X		X		X	

Tablo 3’de çevre koşullarının uygunluk durumu ile ilgili bulgular incelendiğinde;

- İşletmelerde çalışma ortamındaki aydınlatmanın yapılan işe uygun ve yeterli olduğu gözlemlenmiştir.
- İşletmelerin % 50’sinde çalışma ortamında ısı ve nemin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum çalışanların yüksek ısı ve nemden dolayı çalışma verimlerini olumsuz etkilemektedir.
- İşletmelerin % 50’sinde çalışma ortamındaki havalandırmanın yetersiz olduğu, işletmelerin % 25’inde çalışma ortamında rahatsız edici gürültü olduğu tespit edilmiştir.
- İşletmelerde çalışanlara verilen mola zamanlarının ve sürelerinin yapılan işe göre uygun ve yeterli olduğu gözlemlenmiştir.

#### 4.Sonuç ve Tartışma

Örnekleme olarak seçilen işletmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde yaşanan en büyük problemin kullanılan makinelerin, ütü masalarının, iş masalarının ve sandalyelerin boylarının ayarlanabilir özellikte olmadığı bulgusudur. Bu durum çalışanların belirli bir süre çalıştıktan sonra çabuk yorulmalarına neden olup, rahatsız bir şekilde işe devam etmelerine sebep olmaktadır. Ayrıca bu işletmelerde makine kullanımı ile ilgili talimatların asılı olmadığı gözlemlenmiştir.

Gözlem yapılan işletmelerin %50’sinde; çalışanların işlerini koydukları kasaların çalışma yerinden aşağıda olması, çalışanların parçaları alıp bırakırken yanlış pozisyonda eğilmelerine neden olmaktadır.

Ayrıca çalışma ortamındaki havalandırmanın yetersizliği sonucu ortam ısısının yüksek olması ve yeterli oksijenin bulunmaması çalışanları olumsuz yönde etkilemektedir.

Hazır giyim işletmelerinde kullanılan düz dikiş makinesi, overlok makinesi, ütü vb. yaşanan antropometrik olumsuzluklar çalışanların sağlığını olumsuz etkilemektedir. İş makinelerinin yüksekliklerinin çalışanlara göre ayarlanabilir olmaması çalışanlarda bel, sırt ve boyun ağrılarının neden olmaktadır. Ayrıca çalışanlar makine pedal yüksekliğinin ayarlanabilir olmamasından dolayı ayak ve bacak ağrıları yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu olumsuzlukların çalışanların iş verimini engellediği tespit edilmiştir. Çalışanlardan üst düzeyde verim elde edilebilmesinde çalışma ortamının ve kullanılan makinelerin tasarımında antropometrik uyumun dikkate alınması gerekmektedir.

Bu bölümde hazır giyim işletmelerinde insan makine sistemlerinde yaşanan antropometrik sorunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır:

- ✓ Makinelerin üzerindeki kontrol cihazları insanların en kolay ve rahat kullanabileceği şekil ve konumda olmalıdır.
- ✓ Makinenin çalışması ile ilgili bilgiler çalışana doğru, eksiksiz ve en kolay yoldan iletilmeli, çalışan bilgilere ulaşmak için ayrıca çaba harcamamalıdır.
- ✓ Çalışanlar, göstergelerden yararlanarak edindiği bilgileri iyi değerlendirip uygun kararlar alabilecek donanımda olmalıdır. Bunun ön koşulu; işe fizyolojik uygunluk, uygun psiko-sosyal ortam ve yeterli iş eğitimidir.
- ✓ Çalışanların yetenekleri geliştirilmelidir.
- ✓ Hazır giyim işletmelerinde ergonomik düzenlemenin yapılması ve devamlılığının

sağlanabilmesi için işverenlerin bu konuda daha çok bilgilendirilmesi gerekmektedir.

✓ Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yapılan işletme denetimleri periyodik olarak yapılmalıdır.

✓ Makine üreticileri ve kullanıcıları, makinelerde yaşanan sorunların kaynağından yok edilebilmesi için işbirliği yapmalıdırlar.

Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

## 5. Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

## 6. Kaynaklar

- ALTIPARMAK, R.S. (2006). *Ülkemiz İnsan Antropometrisine Uygun Mutfak Mobilyası Tasarımı İçin Veri Bankasının Oluşturulması ve Bir Uygulama*, Bilim Uzmanlığı Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük.
- DAL, V. (2011). Marmara Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Doktora Programı Ergonomi Ders Notları, İstanbul.
- DEMİR, Y. (Nisan-Mayıs-Haziran, 2005). İş İle Personel Uyumu ve Önemi. *Üçüncü Sektör Kooperatifçilik Dergisi*, 148, 97-108.
- DUYAR, İ. (1995). *İnsanın Fiziksel Boyutlarındaki Değişmeler ve Ergonomik Açısından Önemi*, 5. Ulusal Ergonomi Kongresi.
- ERKAN, N. (2003). *Ergonomi*. ( 7. Baskı). Ankara: MPM Yayınları.
- GÜLER, Ç. (1997). *Ergonomiye Giriş*. (1. Baskı). Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü.
- KAYA, S. ( Ağustos-2008). Ergonomi ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri. *İzmir Ticaret Odası AR-GE Bülten*, 25-35.
- KAYA, Ö. ve ÖZÇALIK, F. ( 2011). *Üretim Teknolojilerinin İş gören Açısından Değerlendirilmesi (Hazır Giyim Sektörü- Çorum İli Örneği)*. 17. Ulusal Ergonomi Kongresi, Eskişehir.
- SAFA, S. ( 2007). *Akdeniz Bölgesinde Yaşayan Büyük Beden Bayan Tüketicilerin Hazır Giyim Ürünlerinde Karşılaştıkları Problemler*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- YAKAR, H. ( 1996). *Ergonomik Çalışma Yeri Düzenleme ve Vergi Dairelerinde Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- YENİGÜN, N. ( 2006). *Bir Montaj Masasında İş Akışının Ergonomik Analizi ve İyileştirme Önerileri*.