

**ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE**

**TALAŞLI İMALAT ENDÜSTRİSİNİN ERGONOMİK AÇIDAN  
DEĞERLENDİRİLMESİ: BİR UYGULAMA**

**Ebru YAZGAN<sup>1</sup>, Mümtaz ERDEM<sup>2</sup>**

**ÖZ**

Bu çalışmada, ülkemizin talaşlı imalat bazlı KOBİ ve büyük ölçekli işletmelerinde bir dizi ergonomik tarama yapılmıştır. Bu amaçla, Türkiye sanayisine ivme kazandıran Eskişehir ilindeki talaşlı imalat endüstrisinde faaliyet gösteren, yedisi KOBİ ve dördü büyük ölçekli olmak üzere, 11 işletme ergonomik açıdan değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, ilgili işletmelerin tüm kademelerinde çalışan 252 kişi üzerinde anket çalışması yapılmıştır. Anketin içerdiği sorular dokuz ana bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler: genel özellikler, iş memnuniyeti ve eğitim, çevre koşulları, çalışma saatleri ve molalar, çalışma alanı, iş aletleri ve talaşlar, gösterge ve kumanda elemanları, çalışanların sağlığı ve güvenliği ve yönetim olarak belirlenmiştir. Anket çalışmasının analizi, her iki ölçekteki işletmeler arasında kıyaslamalar yapılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlardan ergonomik açıdan sorunlu olan konular belirlenerek bazı öneriler geliştirilmiştir. Bu sonuçlardan elde edilen en önemli bulgu ise; çevre koşulları, çalışma saatleri ve molalar, çalışma alanı, iş aletleri ve talaşlar, çalışanların sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda, büyük ölçekli işletmelerin KOBİ'lerden daha iyi durumda olduğudur.

**Anahtar Kelimeler :** Ergonomi, Talaşlı imalat endüstrisi, KOBİ, Büyük ölçekli işletme.

**EVALUATION OF THE MACHINING INDUSTRY WITH THE ERGONOMIC  
POINT OF VIEW: AN APPLICATION**

**ABSTRACT**

In this study, a series of ergonomics surveys has been performed in small-medium scale enterprises (SME's) and large scale companies in Turkey. For this purpose, 11 machining companies (seven small and medium scale enterprises and four large scale companies) in Eskişehir which has an accelerating role in Turkish industry have been evaluated in ergonomic aspects. In this study, a survey is held on 252 person at all departments of the related companies. The survey questions cover nine main sections; general properties, job satisfaction and education, enviromental conditions, working hours and pauses, working area, equipments and metal chips, displays and control devices, *occupational health* and safety of employees and management. The analysis of the survey is performed by comparing the companies at two different scale. Also, some recommendations are given for the subjects which have ergonomic problems according to the results. The most important conclusion of this study is that large scale companies are more successful than the SME 's in terms of enviromental conditions, working hours and pauses, working area, equipments, *ocupational health* and safety of employees.

**Keywords:** Ergonomics, Machining industry, Small-medium scale enterprises, Large scale companies.

<sup>1</sup>Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu

<sup>2</sup>Anadolu Üniversitesi Endüstri Mühendisliği

## 1. GİRİŞ

Talaşlı imalat yöntemi, imalat yöntemlerinden en önemlisi olan mekanik imalat yönteminin içine girmektedir. Mekanik imalat yöntemi ise talaşlı ve talaşsız olmak üzere ikiye ayrılır. Çok kısa zamanda gerçekleştirmelerine rağmen, talaşsız imalat yöntemleri yüzey, boyut ve şekil kalitesi bakımından parçada istenilen kaliteyi sağlayamamaktadır. Bu nedenle, bu şekilde imal edilen parçaların yüzeylerinin bir kısmı veya tamamı talaşlı imalat yöntemleri ile işlenmektedir (Akkurt, 1998). Bu çalışma da önemli bir endüstri kolu olan talaşlı imalat endüstrisinin ergonomik açıdan analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerin endüstrilerinde, ergonomi çalışmalarının getireceği olumlu sonuçlar tam olarak fark edilmiş değildir. Hâlbuki yapılan birçok araştırma çalışmaları, ergonomi ilkelerinin atölyede, makine tasarımında, iş tasarımında, çevre ve bina tasarımında uygulanmasının olumlu sonuçlar getirdiğini göstermiştir (Shikdar ve Sawaqed, 2003). Literatürde ergonomik uygulamaların işletmelere getirdiği iyileşmeler ile ilgili birçok araştırma çalışmaları mevcuttur. Bu çalışmalardan Quintana ve Garcia (1998); bir otomobil işletmesinin kalite kontrol iş istasyonunun iş tasarımı ve değerlendirme yöntemibilimine dayanan yeniden tasarımı ile ergonomik hastalık tehlikelerinin azalmasını ve işletmenin verimliliğinin yükselmesini sağlamıştır. Yeow ve Sen (2003)'nin yaptığı araştırma çalışmasında da, endüstriyel olarak gelişmekte olan bir ülkenin elektronik işletmesindeki test istasyonunda yapılan ergonomik çalışmaların basit ve ucuz olduğu, aynı zamanda birçok faydalarla sonuçlandığı ortaya konulmuştur. Bu çalışma ile yıllık red maliyetinde tasarruf, red oranında azalma, aylık gelirden artma, verimlilikte, kalitede, çalışanların çalışma koşullarında, işçi sağlığı ve güvenliğinde (OHS) iyileşmeler ve müşteri memnuniyetinde artma sağlanmıştır.

Ergonominin amacı her şeyden önce işin ve iş çevresinin insanın özelliklerine ve kapasitesine uygunluğunu sağlamaktır (Sabancı, 1999). Bu amaçla, çalışanın kullandığı donanımın, çalışanın özelliklerine uygun olarak yeniden tasarlanması ile verimliliğin artması ve yapılan ergonomik düzenlemelerle iş kazalarının azalması da sağlanır. Böylece işletme için kazançlar elde edilmiş olur. Aksi takdirde çalışanın memnuniyetsizliğinden kaynaklanan kalitesi düşük ürün ve böylece maliyetlerin artması söz konusudur.

Shikdar ve Sawaqed (2003); gelişmekte olan bir ülkedeki metal endüstrisinin de içinde

olduğu 50 farklı endüstride; işçi güvenliği ve sağlığı, işçi verimliliğine etki eden faktörleri belirlemek için bir araştırma çalışması yapmıştır. Bu çalışmadan, metal endüstrisinde diğer endüstrilere göre daha fazla problem tespit edildiği sonucu çıkmıştır.

İşletmelerde ergonomik fonksiyon, ergonomi biliminin disiplinler arası ve çok yönlü özelliği gereği, değişik ilgi gruplarının ortak çalışması şeklinde uygulanabilmektedir (Sabancı,1999). Literatürde katılımcı ergonomi ile ilgili farklı sektörlerde yapılan çok fazla çalışma vardır. Bu çalışmalardan Vink vd. (1997); yapı iskelesinde çalışanların katılımı ile fiziksel iş yükünü düşürmeyi amaçlamış ve yapılan iyileştirmelerle de omuz şikâyetlerinin ve hastalık izninin sayısında azalma olması hedeflenmiştir. Diğer bir araştırma çalışmasında ise; Maciel (1998) kimya fabrikasında tekrarlayan yaralanma şikâyetlerini önlemek için katılımcı ergonomi yaklaşımı uygulanmıştır.

Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin endüstrileri, yetersiz işyeri tasarımı, iyi planlanmamış işler, işin gereklilikleri ile çalışanın yetenekleri arasındaki uyumsuzluk, kötü çalışma ortamı, insan-makine sistem tasarımının yetersizliği ve uygunsuz yönetim programları gibi ortak özelliklere sahiptir (Shikdar ve Sawaqed, 2003). Buradan, bu ülkelerin her bir endüstri kolu için ergonomik düzenlemelerin ne kadar önemli ve gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, gelişmekte olan Türkiye sanayisinde önemli bir rol oynayan Eskişehir ilindeki talaşlı imalat endüstrisinin ergonomik açıdan değerlendirilmesi amacıyla, ilgili endüstrinin KOBİ'lerinde ve büyük ölçekli işletmelerinde çalışan personel üzerinde anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasından elde edilen veriler analiz edilerek, her iki ölçekteki işletmelerin ergonomik açıdan sorun olan konuları belirlenmiş ve bazı önerilerde bulunulmuştur.

## 2. DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ

Araştırmanın kapsamını, Eskişehir ilinde rassal olarak seçilen küçük ve orta ölçekli (çalışan sayısı < 250) yedi işletme ile büyük ölçekli (çalışan sayısı > 250) dört işletme oluşturmaktadır. Bu işletmeler, Eskişehir bölgesinde talaşlı imalat üzerinde çalışan KOBİ'ler ve büyük ölçekli işletmelerdir. Çalışmaya katılarak anket sorularını cevaplayan kişi sayısı KOBİ'lerde 124, büyük ölçekli işletmelerde ise 121 olmak üzere toplam 245 çalışandan olmaktadır. Ayrıca, bu işletmelerdeki 11 yönetici

de anketin sadece yönetimle ilgili olan bölümünü yanıtlarak çalışmaya katılmıştır.

Anket soruları hazırlanırken, iş memnuniyeti ve eğitim ile ilgili literatürden (Yeow ve Sen, 2003; Bağış, 2005; Shikdar vd. 2002) ve işyerlerinin ergonomik koşullarının değerlendirilmesi ile ilgili kontrol listelerinden (Erkan, 2003; Babalık, 2005; Sabancı, 1999) faydalanılmıştır.

Anketin içerdiği sorular dokuz ana bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler: (1) Genel özellikler, (2) İş memnuniyeti ve eğitim, (3) Çevre koşulları, (4) Çalışma saatleri ve molalar, (5) Çalışma alanı, (6) İş aletleri ve talaşlar, (7) Gösterge ve kumanda elemanları, (8) Çalışanların sağlığı ve güvenliği, (9) Yönetim olarak belirlenmiştir.

Anketin birinci bölümünde, genel bilgiler ile ilgili sorulara yönelik frekans ve yüzdelik analizleri yapılmıştır. Anketin diğer sekiz bölümünde, çalışanların görüşlerinin alınmasında, hem beşli Likert ölçeği (her zaman (1), genellikle (2), bazen (3), nadiren (4) ve hiçbir zaman (5)) kullanılmış ve hem de evet / hayır cevaplı sorular sorulmuştur. Bununla birlikte, anketin ikinci bölümünde açık uçlu sorular da vardır. Açık uçlu ve evet/hayır cevaplı soruların analizi yine verilen yanıtların yüzdelik değerleri belirlenerek yapılmıştır.

Her iki ölçekteki işletmeler için; beşli Likert ölçeği kullanılarak sorulara ilişkin verilen yanıtların, ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Bununla birlikte, büyük ölçekli işletmeler ile KOBİ'lerde çalışanların verdiği yanıtların ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemek için  $H_0: \mu_{BÖİ} = \mu_{KOBİ}$  ve  $H_1: \mu_{BÖİ} \neq \mu_{KOBİ}$  hipotezleri  $\alpha = 0.05$  anlamlılık düzeyinde z testine tabi tutulmuştur. Her iki ölçekteki işletmelerin ilgili sorulardaki ortalama, standart sapma, z testinden elde edilen anlamlılık düzeyleri ve durumları tablo halinde gösterilmiştir. Aynı zamanda verilen yanıtların ortalamalar farklarını daha iyi görebilmek için, ortalamalar fark dağılımları anlamlılık düzeyleri ile birlikte grafiklerde gösterilmiştir.

### 3. ANKET SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Anketin tüm bölümlerinin istatistiksel analizleri SPSS 11.5 ve Minitab 13 paket programları kullanılarak yapılmıştır. Analizler büyük ölçekli işletmeler ile KOBİ'ler arasında önemli farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçların detaylı analizi ve değerlendirmesi aşağıda verilmiştir.

### 3.1 Genel Bilgiler

1 ile 7 arasındaki tablolarda, anketi yanıtlayan çalışanların anketin birinci bölümündeki genel bilgiler ile ilgili sorulara verdiği yanıtların frekans ve yüzdelik dağılımları gösterilmiştir. Tablo 1'den görüldüğü üzere, büyük ölçekli işletmelerde anketi yanıtlayanların % 42'sinin yaşı 37'den büyükken, KOBİ'lerde % 12'sinin yaşı 37'den büyüktür. Bununla birlikte büyük ölçekli işletmelerde anketi yanıtlayanların % 68'i 5 ila 10 yıldan fazla şu andaki işletmesinde çalıştıklarını belirtirken, KOBİ'lerde ise % 13'ü 5 ila 10 yıldan fazla şu andaki işletmesinde çalıştıklarını ifade etmiştir. Bu durumun, KOBİ'lerde çalışanların büyük ölçekli işletmelerde çalışanlara göre daha genç ve daha az tecrübeli olduğu sonucunu doğurur. Ayrıca anketi yanıtlayan çalışanların % 97'si erkek ve erkeklerin %58'i CNC operatörüdür. Tablo 3'den de görüldüğü gibi, işletmedeki görevlerine ilişkin sorunun en çok işaretlenen ikinci seçeneği "diğer" olarak işaretlenmiştir. Her iki ölçekli işletmelerde, "diğer" seçeneğine yazılan sıklığı en yüksek olan yanıt, CNC tezgâhında çalışmayan operatörlerdir.

Büyük ölçekli işletmelerde çalışanların % 22'si kaza geçirdiğini belirtirken, KOBİ'lerde ise bu durum % 28'dir (Tablo 5). Her iki işletme büyüklüğünde de kaza geçirme oranlarının yaklaşık aynı düzeyde olduğu söylenebilir. Buradan hareketle kazaların oluşmasının; işletmenin büyüklüğü ile ilgili olmadığı, fakat iş güvenliği açısından tezgâhların ve kullanılan aletlerin tasarımının, bunları kullananların sağlığına yönelik tehlike oluşturmayacak belli kriterlere uygun olması gerektiği sonucuna ulaşılır. Ayrıca kaza geçirenlerin büyük ölçekli işletmelerde % 81'i ve KOBİ'lerde % 64'ü hafif derecede kaza geçirmiştir (Tablo 6). Daha önce çalışılan işyerinden ayrılma nedenine ilişkin soruya, büyük ölçekli işletmelerde çalışanların % 46'sı ve KOBİ'lerde çalışanların % 42'si "diğer" seçeneğini işaretlemiştir (Tablo 7). Her iki işletme büyüklüğünde de, çalışanların yaklaşık % 40'ı bu seçeneğe, askere gitmek için işyerinden ayrıldıklarını belirtmişlerdir. Buradan, çalışanların daha önce çalışılan yerden ayrılma nedenleri ile ergonomi ilişkisi analiz edildiğinde, işletme büyüklüğüne göre çalışanların %54 ve %58'lik diliminin kötü çevre koşulları, ücret düşüklüğü, düzensiz mesai saatleri, amirlerin kötü tutumundan dolayı çalıştıkları yerden ayrıldığı saptanmıştır.

Tablo 1. Çalışanların Yaş Aralığına İlişkin Dağılım

Yaş Aralığı	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
18-22	6	5	19	15	25	10
23-27	17	14	47	38	64	26
28-32	18	15	31	25	49	20
33-37	29	24	12	10	41	17
> 37	51	42	15	12	66	27
Toplam	121	100	124	100	245	100

Tablo 2. Çalışanların Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Bayan	2	2	5	4	7	3
Erkek	119	98	119	96	238	97
Toplam	121	100	124	100	245	100

Tablo 3. Çalışanların İşletmedeki Görevlerine İlişkin Dağılım

Görev	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
CNC Operatörü	80	66	62	50	142	58
Atölye Şefi	2	2	9	7	11	4
Kalite personeli	6	5	6	5	12	5
Mühendis	3	2	12	10	15	6
Diğer	30	25	35	28	65	27

Tablo 4. Çalışanların İşletmede Çalıştığı Yıla İlişkin Dağılım

Çalıştığı Yıl	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
< 1 yıl	14	12	37	30	51	21
1-3 yıl	15	12	51	41	66	27
3-5 yıl	9	7	19	15	28	11
5-10 yıl	26	21	14	11	40	16
>10 yıl	57	47	3	2	60	24

Tablo 5. Çalışanların Kaza Geçirme Oranı

Kaza Geçirme Durumu	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Evet	27	22	35	28	62	25
Hayır	94	78	89	72	183	75

Tablo 6. Geçirilen Kazanın Ağırlık Derecesine İlişkin Yanıtların Dağılımı

Ağırlık Derecesi	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Hafif	22	81	23	64	45	71
Orta	4	15	11	31	15	24
Ağır	1	4	2	6	3	5

Tablo 7. Daha Önce Çalışılan İşyerinden Ayrılma Nedenleri

Seçenek	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Kötü çevre koşulları	4	5	8	8	12	7
Ücret düşüklüğü	30	37	30	31	60	34
Düzensiz mesai saatleri	7	9	11	11	18	10
Amirlerin kötü tutumu	3	4	7	7	10	6
Diğer	38	46	41	42	79	44

### 3.2 Açık Uçlu Sorular

Anketin iş memnuniyeti ve eğitim bölümünde 2 açık uçlu soru sorulmuştur. Bu sorulardan ilki; “Çalıştığımız yerde imalat müdürü olsaydınız çalışanların iş memnuniyetinin artması için işyerinizde hangi düzenlemeleri yapardınız?” sorusudur. Her iki işletme büyüklüğündeki çalışanlar tarafından bu soruya verilen en yüksek yüzdeye sahip yanıt, *motivasyon artırıcı yöntemleri geliştirecekleri* şeklindedir. Buradan da anlaşıldığı gibi, her iki işletme büyüklüğünde çalışanların, en çok motivasyonlarını artırıcı düzenlemeler getirilmesini istedikleri sonucuna rahatlıkla varılabilir.

“Şu an çalıştığımız işletmede hangi eğitimleri almak istersiniz?” şeklindeki diğer açık uçlu soruya ise; büyük ölçekli işletmelerde en yüksek yüzdeye sahip ilk iki yanıt; %21’i bilgisayar eğitimini ve %21’i CNC tezgâh eğitimlerini almak iken, KOBİ’lerde ise %31’i CNC programcılığı ve %17’si ölçüm ve kontrol ile ilgili eğitimleri almak istemişlerdir. Buradan da, her

iki işletme büyüklüğündeki çalışanlara öncelikle bilgisayar, CNC programcılığı ve CNC tezgâh eğitimleri gibi konularda eğitim planlanabilir.

### 3.3 Cevabı Evet / Hayır Şeklinde Olan Sorular

Büyük ölçekli işletmelerin ve KOBİ'lerin ergonomik açıdan değerlendirmesinde evet/hayır cevaplı sorulara verilen yanıtların sıklık ve yüzdelik değerleri Tablo 8'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi 1 nolu soruya, büyük ölçekli işletmelerde çalışanların evet yanıtını verme

yüzdesi %73 iken KOBİ'lerde bu rakam %36'dır. Bu durum, KOBİ'lerin, talaşlı imalatla ilgili eğitim verilmesi konusuna daha fazla önem vermesi gerektiğini ortaya koymuştur.

2, 3, 6 ve 7 nolu sorularda her iki ölçekteki işletmelerde anketi yanıtlayanların sorulara verdiği "evet" yanıtlarının sıklığı, "hayır" yanıtlarının sıklığından daha yüksektir. Araştırmaya katılan tüm işletmelerden özellikle KOBİ'lerde, çalışanların büyük bir kesiminin bu sorulara olumlu yanıt vermesi, ergonomik açıdan sevindirici bir durumdur.

Tablo 8. Ergonomik Değerlendirmede Evet / Hayır Cevaplı Soruların Dağılımı

İş Memnuniyeti ve Eğitim ile İlgili Soru	Seçenek	Büyük Ölçekli İşletme		KOBİ		Toplam	
		Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
1. Şu an çalıştığımız işletmede talaşlı imalat vb. konularda eğitim aldınız mı?	Evet	83	73	45	36	133	54
	Hayır	33	27	79	64	112	46
<b>İş Aletleri ve Talaşlar ile İlgili Soru</b>							
2. İş sürecinde ortaya çıkan talaşlar buldukları kutudan kolayca çıkarılabiliyor ve bu talaşların sıkıştırılarak istiflenmesi kolaylıkla sağlanıyor mu?	Evet	97	80	77	62	174	71
	Hayır	24	20	47	38	71	29
<b>Çalışanların Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Sorular</b>							
3. Atölyede iş güvenliği ile ilgili tabela ve levhalar yeterli midir?	Evet	108	89	92	74	200	82
	Hayır	13	11	32	26	45	18
4. Yangın ve alarm halleri için acil çıkış kapıları ve bu konuda uzman kurtarma ekibi düşünülmüş mü?	Evet	100	83	60	48	160	65
	Hayır	21	17	64	52	85	35
5. İşletmelerdeki ergonomik (insan faktörleri mühendisliği) prensiplerle ilgili bilginiz var mı?	Evet	17	14	11	9	28	11
	Hayır	104	86	113	91	217	89
<b>Yönetim ile İlgili Sorular (Bu sorular sadece imalat sorumlusu tarafından yanıtlanmıştır)</b>							
6. Çalışanların sağlığını, şikâyetlerini içeren istatistikler var mı?	Evet	3	75	4	57	7	64
	Hayır	1	25	3	43	4	36
7. Çalışanlara çalışan sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitimler veriliyor mu?	Evet	3	75	5	71	8	73
	Hayır	1	25	2	29	3	27

5 nolu soruda ise her iki ölçekteki işletmelerde anketi yanıtlayanların sorulara verdiği "evet" yanıtlarının sıklığı, "hayır" yanıtlarının sıklığından daha azdır. Buradan, her iki ölçekteki işletmelerde çalışanlar tarafından ergonomik prensiplerin çok az bilindiği sonucuna rahatlıkla varılabilmektedir. Bunun olası nedeni; araştırmaya katılan işletmelerce kavramsal olarak ergonomik prensipler biliniyor olmasına rağmen, bu ilkelerin anlaşılmasında ve uygulanmasındaki sınırlılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Hâlbuki işyerinin ergonomik olarak yetersiz olması, fiziksel ve duygusal strese, düşük verimliliğe ve yapılan işin kalitesinin kötü olmasına neden olabilir (Ayoub, 1990). Bununla birlikte 4

nolu soruya "evet" yanıtını verme yüzdesi, büyük ölçekli işletmelerde % 83 iken KOBİ'lerde % 48'dir. Bu oranlardan, KOBİ'lerin yangın ve alarm halleri için acil çıkış kapıları ve bu konuda uzman kurtarma ekibinin oluşturulması konusunda önlemler alınmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

### 3.4 Beşli Derecelemeye Göre Sorulan Sorular

Her iki ölçekteki işletmelerin ergonomik koşullarının değerlendirilmesi amacıyla, beşli dereceleme yöntemi kullanılarak sorulan sorular için hesaplanan ortalama, standart sapma, z testinden elde edilen anlamlılık düzeyleri ve anlamlılık durumları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Ergonomik Değerlendirmede Beşli Likert Ölçeği Kullanılarak Sorulan Sorulara Verilen Yanıtların Dağılımı

İş Memnuniyeti ve Eğitim İle İlgili Sorular	$\bar{X}_{BÖİ} \pm SS$	$\bar{X}_{KOBİ} \pm SS$	z testinin p değeri	Sonuç ( $\alpha < 0,05$ )
1. Şu anda yaptığınız işi yorucu buluyor musunuz?	3,55 ± 0,98	3,21 ± 1,23	0,02	<b>Fark anlamlı</b>
2. Şu anda yaptığınız işi monoton buluyor musunuz?	3,73 ± 0,86	3,59 ± 1,05	0,26	Fark anlamlı değil
3. Şu anda yaptığınız işi yaratıcı buluyor musunuz?	3,22 ± 1,19	3,23 ± 1,25	0,99	Fark anlamlı değil
4. Şu anda yaptığınız işi stresli buluyor musunuz?	2,53 ± 1,42	2,69 ± 1,40	0,39	Fark anlamlı değil
5. Şu anda yaptığınız işi zevkli v.b buluyor musunuz?	2,35 ± 0,49	2,20 ± 1,08	0,60	Fark anlamlı değil
6. Amirlerinizle olan ilişkilerinizde sorunlar yaşıyor musunuz?	3,95 ± 0,93	4,05 ± 0,84	0,39	Fark anlamlı değil
7. Size verilen işler operasyon sayfalarında anlaşılır şekilde iyi tariflenmiş mi?	2,16 ± 0,89	2,15 ± 1,01	0,92	Fark anlamlı değil
<b>Çevre Koşulları İle İlgili Sorular</b>				
1. Ortam aydınlatması yapılan iş için yeterli midir?	1,79 ± 0,90	2,10 ± 1,02	0,01	<b>Fark anlamlı</b>
2. İş tezgâhı veya masası için özel aydınlatma gerekli midir?	2,60 ± 1,31	2,60 ± 1,20	0,99	Fark anlamlı değil
3. Ortam ısısı, rutubeti ve hava akımı sağlıklı bir düzeyde tutulabiliyor mu?	2,73 ± 1,22	3,14 ± 1,39	0,02	<b>Fark anlamlı</b>
4. Ortamda gürültü sizi rahatsız edici düzeyde midir?	2,95 ± 1,09	2,83 ± 1,32	0,44	Fark anlamlı değil
5. Aşırı soğuk veya aşırı sıcaklığa karşı gerekli giyim, kuşam, perdeleme, çalışma sürelerinin kısaltılması ve dinlenme gibi önlemler alınıyor mu?	2,68 ± 1,35	3,02 ± 1,44	0,06	Fark anlamlı değil
6. İşyerinde toz, duman, zehirli gaz ve buharlar, radyasyon gibi sağlık sakıncaları var mı?	3,40 ± 1,28	3,56 ± 1,31	0,31	Fark anlamlı değil
<b>Çalışma Saatleri ve Molalar İle İlgili Sorular</b>				
1. Eğer gece vardiyasında çalışıyorsanız, gece vardiyasından sonra tam toparlanma için yeterli süre var mıdır?	2,47 ± 1,25	2,35 ± 1,30	0,56	Fark anlamlı değil
2. Vardiyalı olarak çalışıyorsanız, vardiya düzenlenmesinde yaşlılar, şeker hastaları vb. özel grupların yaşam koşulları dikkate alınmış mı?	2,50 ± 1,63	3,39 ± 1,48	0,00	<b>Fark anlamlı</b>
3. Molaların sayısını ve süresini yeterli buluyor musunuz?	2,17 ± 1,17	2,72 ± 1,64	0,00	<b>Fark anlamlı</b>
4. İşyerinde fazla mesai uygulaması olduğunda, ekstra olarak dinlenme imkânı veriliyor mu?	2,79 ± 1,63	3,19 ± 1,65	0,06	Fark anlamlı değil
5. Molalarda özel dinlenme yerlerine gitme olanağınız var mı?	2,92 ± 1,67	3,05 ± 1,77	0,55	Fark anlamlı değil
<b>Çalışma Alanı İle İlgili Sorular</b>				
1. Taban döşemeleri kaymayı, tökezlemeyi önleyecek özellikte mi?	2,34 ± 1,42	2,65 ± 1,43	0,08	Fark anlamlı değil
2. Çalışanların çalışma alanları, geçitler ve stok alanları açık bir şekilde belirtilmiş ve işaretlenmiş mi?	1,77 ± 1,01	2,60 ± 1,47	0,00	<b>Fark anlamlı</b>
3. Sürekli çalıştığınız yerde yeter hareket olanağı ve serbestliği var mı?	1,84 ± 0,97	2,25 ± 1,28	0,01	<b>Fark anlamlı</b>

Tablo 9. Ergonomik Değerlendirmede Beşli Likert Ölçeği Kullanılarak Sorulan Sorulara Verilen Yanıtların Dağılımı (devamı)				
<b>İş Aletleri ve Talaşlar İle İlgili Sorular</b>				
1. İşyerinde devamlı ve periyodik bakım hizmetleri yeterli ve düzenli mi?	2,17 ± 1,15	2,89 ± 1,34	0,00	Fark anlamlı
2. El aletleri, kesici takımlar ve tezgâhta çalışırken kullanılan yardımcı aletler temiz, bakımlı ve iyi işler durumda tutuluyor mu?	1,79 ± 0,93	2,52 ± 1,31	0,00	Fark anlamlı
3. Kalite kontrol hizmetleri ve kullanılan ölçü aletleri yeterli mi?	1,72 ± 0,87	2,37 ± 1,24	0,00	Fark anlamlı
4. Çalışırken kullandığınız el ve ölçü aletleri v.b. gibi iş aletlerinin iş yerinde belli ve sabit bir yeri var mı?	1,53 ± 0,84	2,18 ± 1,27	0,00	Fark anlamlı
5. Sıklıkla kullandığınız iş aletlerinin çalışma masasının yakınında düzenli ve temiz bir şekilde muhafaza ediliyor mu?	1,57 ± 0,95	2,46 ± 1,33	0,00	Fark anlamlı
<b>Gösterge ve Kumanda Elemanları İle İlgili Sorular</b>				
1. Kullandığınız göstergelerdeki rakamlar, harfler bakış mesafesinden kolay ve doğru okunabiliyor mu?	1,64 ± 0,82	1,93 ± 1,14	0,03	Fark anlamlı
2. Çok önemli bilgiler, örneğin tehlike uyarı sinyalleri hem görsel hem de akustik olarak çok kanaldan çalışanı uyarıyor mu?	1,90 ± 1,22	2,27 ± 1,21	0,02	Fark anlamlı
3. Tüm kumanda elemanları şekil, büyüklük, renk, yüzey özellikleri ve hareket miktarı yönünden kullanıcı ile uyumlu mu?	1,80 ± 0,83	2,00 ± 0,90	0,08	Fark anlamlı değil
<b>Çalışanların Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Sorular</b>				
1. İşçilerin görme, işitme ve genel sağlık muayeneleri periyodik bir şekilde yapılıyor mu?	2,07 ± 1,43	3,02 ± 1,41	0,00	Fark anlamlı
2. Çalışanların güvenliğini sağlayacak koruyucu giysi, kaynak maskesi, çelik burunlu ayakkabı, gözlük, kulaklık gibi 'kişisel Koruyucular' veriliyor mu?	1,15 ± 0,38	1,88 ± 1,09	0,00	Fark anlamlı
3. Yıkama, soyunma ve yemekhane gibi kullanım hacimleri düzenli, temiz ve bakımlı mıdır?	1,90 ± 1,08	2,58 ± 1,27	0,00	Fark anlamlı
4. Elektrik donanımlarının ve açıkta kalan tüm elektrik kordonlarının güvenliği için önlemler alınıyor mu?	1,56 ± 0,81	2,14 ± 1,10	0,00	Fark anlamlı
5. İşyerindeki yük taşıma, kaldırma ve yer değiştirme yöntemleri sağlıklı ve güvenli mi?	1,69 ± 0,76	2,26 ± 1,18	0,00	Fark anlamlı
6. İşletmenin sorunlarının çözülmesi ve verimliliğinin artması için çalışanların görüş ve düşünceleri alınarak, yapılan değişikliklere etkin bir şekilde katılımları sağlanıyor mu?	2,68 ± 1,34	3,02 ± 1,31	0,04	Fark anlamlı
<b>Yönetim İle İlgili Sorular</b>				
1. İşin hız, zorluk, değişkenlik özelliklerine göre çalışanların işe uyumlu olup olmadığı incelenerek çalışanları ona göre mi seçiyorsunuz?	2,00 ± 0,00	2,14 ± 0,38	0,48	Fark anlamlı değil
2. Çalışanların işyerini değiştirme talepleri veya işten ayrılma nedenleri analiz ediliyor mu?	2,50 ± 1,73	1,57 ± 0,79	0,24	Fark anlamlı değil

$\bar{X}_{BÖİ}$  : Büyük ölçekli işletmelerin ortalaması, SS: Standart Sapma,  $\bar{X}_{KOBİ}$  : Küçük ve orta ölçekli işletmelerin ortalaması

Tablo 9'daki her bir bölümünün detaylı analizi ve değerlendirmesi aşağıda verilmiştir.

### 3.4.1 İş Memnuniyeti ve Eğitim

İş memnuniyeti ve eğitim ile ilgili 1, 2 ve 6 nolu sorularda tüm ortalamalar 3,00'ün üzerindedir. Buradan, her iki ölçekteki

işletmelerin bu konularla ilgili acil düzenlemelere gitmesini gerektirecek bir durum olmadığı sonucuna varılabilir. Buna rağmen bu işletmelerde çalışanların farklı işlerde çalışması sağlanarak, yani çalışanların rotasyonu yapılarak, işin monotonluğunun daha da azaltılması sağlanabilir. Bununla birlikte, sadece 1 nolu soruya verilen yanıtın, işletme büyüklüğüne göre %95 güven seviyesinde ortalamaları arasında fark anlamlı bulunmuştur. Buradan, büyük ölçekli işletmelerde çalışanlar yaptığı işi, KOBİ'lerde çalışanlara göre daha az oranda yorucu bulduğu sonucuna ulaşılabilir.

Yapılan işin yaratıcılığı ile ilgili 3.soruya da verilen cevapların ortalamasının, her iki işletme büyüklüğünde aynı seviyede olduğu söylenebilir. Bu değer ise 3,20 civarındadır. Buradan, talaşlı imalat endüstrisinde çalışanların yaptığı işi pek fazla yaratıcı bulmadığı sonucuna varılabilir. Zira çalışanların işleri ile ilgili yapılacak olan değişikliklere etkin bir şekilde katılımı ile işin daha yaratıcı bulunması sağlanabilir. Bununla birlikte tablodan da görüleceği üzere; 4 ve 5 numaralı sorularda tüm yanıtların ortalamaları 2,20 ila 2,69 arasındadır. Bu ortalamalardan, çalışanların yaptığı işi stresli fakat zevkli bulduğu sonucuna ulaşılabilir.

7 nolu soruya verilen cevapların ortalaması ise yine her iki işletme büyüklüğünde yaklaşık aynı seviyede çıkmıştır. Bu değer 2,15 civarındadır. Buradan da, her iki ölçekteki işletmelerde çalışanlara verilen işlere ait operasyon sayfalarının yeterince anlaşılır olduğu sonucuna varılabilir.

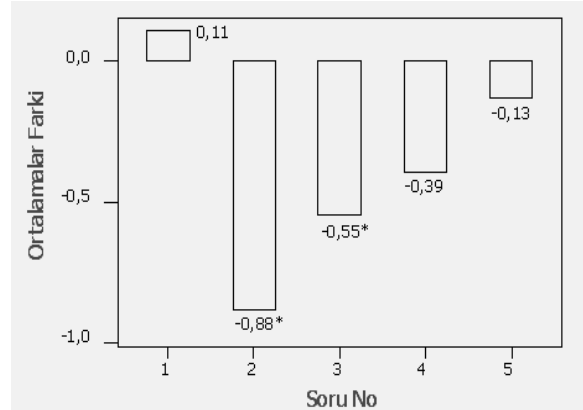
### 3.4.2 Çevre Koşulları

Tablo 9'da, işletmelerin çevre koşullarına ilişkin hemen hemen bütün sorulara verilen yanıtların ortalamalarında büyük ölçekli işletmelerin KOBİ'lere göre belirgin bir üstünlüğü görülmektedir. Bu sonuç hiç de şaşırtıcı sayılmamalıdır. Bu üstünlüğün nedeni; büyük ölçekli işletmelerin çevre koşulları açısından ergonomiyi daha üst düzeyde sağlayacak her türlü kaynağa sahip olmalarından kaynaklanabilir. Zira KOBİ'lerde, çevre koşullarının ergonomik olarak iyileştirilmesi konusu çoğu zaman bir önceliğe sahip olmayabilir. Buradan da, KOBİ'lerin çevre koşulları açısından kaynak tahsisi açısından istekleri olsa bile yeterlilikleri olmadığı sonucu çıkabilir. Oysaki çevre koşulları, çalışanların verimliliğine direkt etki etmektedir. Sadece 6 nolu soruya verilen yanıtların ortalamasına bakıldığında, KOBİ'lerin büyük ölçekli işletmelerden daha iyi durumda olması, bu bölümdeki diğer bulgularla çelişmektedir. Ayrıca; 1 ve 3 nolu sorularda büyük

ölçekli işletmelerin ortalamaları ile KOBİ'lerin ortalamaları arasında %95 güven seviyesinde belirgin bir fark bulunmuştur. Buradan, eğer KOBİ'ler çevre koşulları ile ilgili bir iyileştirme yapacaksa, öncelikle bu konuların üzerine eğilmesi daha uygun olacaktır.

### 3.4.3 Çalışma Saatleri ve Molalar

Çalışma saatleri ve molalar ile ilgili bölümün ergonomik açıdan değerlendirmesinde 1 nolu soru dışındaki diğer tüm sorularda büyük ölçekli işletmeler, KOBİ'lerden daha iyi bir seviyededir. 1 nolu soruya verilen yanıtın ortalamalarına bakıldığında, yine bu bölüm için çelişkili bir durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Ayrıca Şekil 1'de bu bölüme ait sorulara verilen cevapların ortalamaları arasındaki farkları da gösterilmiştir. Ortalamalar farklarının gösterildiği grafiklerde, negatif değerlere sahip sorularda büyük ölçekli işletmelerin KOBİ'lerden daha iyi seviyede, pozitif değerlerde ise KOBİ'lerin büyük ölçekli işletmelerden daha iyi seviyede olduğu durum gösterilmektedir. Bu grafikten görüleceği üzere özellikle; 2 ve 3 nolu sorularda büyük ölçekli işletmelerin ortalamaları ile KOBİ'lerin ortalamaları arasında %95 güven seviyesinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Bununla birlikte bu bölümün genel ortalaması büyük ölçekli işletmelerde 2,57 iken KOBİ'lerde 2,94 düzeyindedir. Buradan, çalışma saatleri ve molalar konusunda, büyük ölçekli işletmelerin çalışanlarının verimini artırıcı düzenlemeleri KOBİ'lere göre daha fazla uyguladığı sonucu çıkabilir. Sonucun böyle olması; büyük ölçekli işletmelerin organizasyonel yapıda yetki ve sorumlulukları KOBİ'lere göre daha iyi bir şekilde belirleyip uygulamasından kaynaklanıyor olabilir. Zira bu belirsizlik iş yoğunluğunu arttıracığı için işler normal sürede bitmeyeceğinden çalışma saatlerinde düzensizlik oluşacaktır.

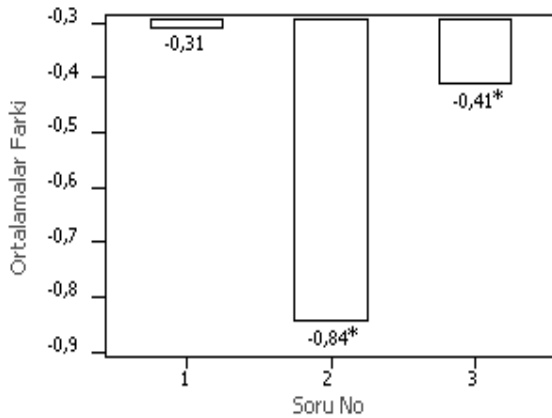


Şekil 1. Çalışma Saatleri ve Molalar İle İlgili Sorulara Ait Yanıtların Ortalamaları Arasındaki Fark (\*  $p < 0.05$ )



### 3.4.4 Çalışma Alanı

Çalışma alanı ile ilgili verilen cevapların ortalamalarından da görüleceği gibi bu bölümde tüm sorularda büyük ölçekli işletmeler KOBİ'lerden daha iyi durumdadır. Buna ek olarak; çalışma alanı açısından tüm soruların genel ortalaması büyük ölçekli işletmelerde 1,98 iken KOBİ'lerde 2,50 civarındadır. Bu ortalamalardan; büyük ölçekli işletmelerin kurulma aşamasında çalışma alanlarını belirlenmesinde ve düzenlenmesinde fizibilite analizleri ile alt yapıyı oluşturduğu, KOBİ'lerin genellikle önceden bir alt yapı çalışmaları yapmadan işletme kurduğu sonucuna varılabilir. Ayrıca KOBİ'lerin ilk etapta sınırlı alanların üzerine kurulduğu, işin kapsamı ve niteliği geliştikçe mevcut alanların bu durumun gerekliliklerini karşılamadığı sonucu da çıkabilir. Büyük ölçekli işletmelerin KOBİ'lere göre üstünlüğü, Şekil 2'de çalışma alanı ile ilgili sorulara verilen cevapların ortalamaları arasındaki farkların dağılımında görülmektedir.

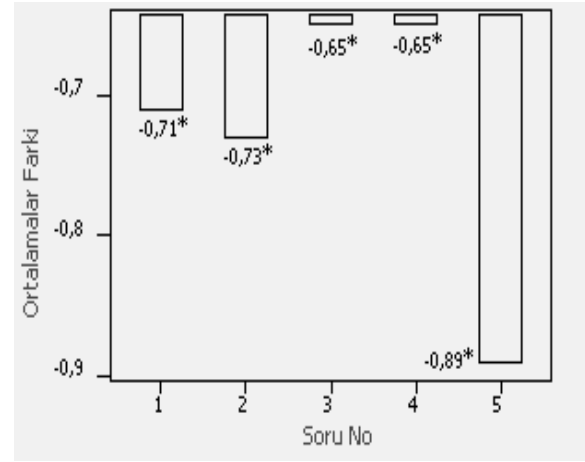


Şekil 2. Çalışma Alanı ile İlgili Sorulara Ait Yanıtların Ortalamaları Arasındaki Fark (\*  $p < 0.05$ )

### 3.4.5 İş Aletleri ve Talaşlar

İş aletleri ve talaşlarla ilgili bölümde de büyük ölçekli işletmeler KOBİ'lerden belirgin bir üstünlüğe sahiptir. Şekil 3'de bu üstünlük durumu görülmektedir. Bu bölümde en fazla dikkati çeken konu, tüm sorularda büyük ölçekli işletmeler ile KOBİ'ler arasındaki ortalamalar farkların %95 güven seviyesinde anlamlı olmasıdır. Nitekim bu bölümün genel ortalaması büyük ölçekli işletmelerde 1,75 iken KOBİ'lerde 2,49'dur. Buradan da anlaşılacağı üzere; yapılan işin kısa sürede ve doğru bir şekilde yapılması amacıyla, iş aletlerinin yeterliliğine, temizliğine ve düzenine büyük ölçekli

işletmeler daha çok özen gösterdiği sonucuna varılabilmektedir.



Şekil 3. İş Aletleri ve Talaşlar ile İlgili Sorulara Ait Yanıtların Ortalamaları Arasındaki Farkı (\*  $p < 0.05$ )

Tablo 9'da bu bölümle ilgili olarak, ortalaması 3,00'ün üzerinde olan soru bulunmadığı görülmektedir. Bu da gösteriyor ki; talaşlı imalat endüstrisinde faaliyet gösteren tüm işletmelerin iş aletleri ve talaşlarla ilgili konularda mevcut duruma yapılabilecek iyileştirmelerle sorunlarını ortadan kaldırılabirler.

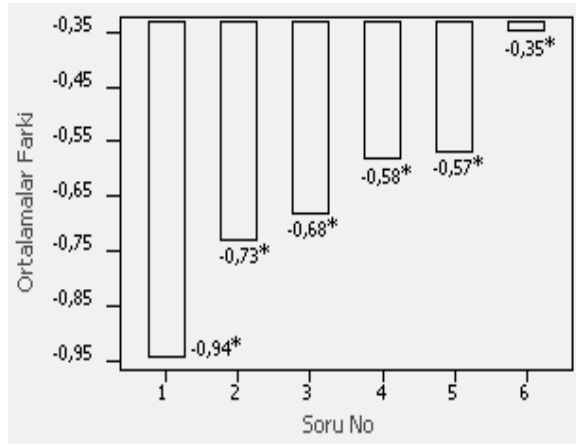
### 3.4.6 Gösterge ve Kumanda Elemanları

Tablo 9'dan görüldüğü üzere gösterge elemanları ve kumanda elemanlarının ergonomik değerlendirmesine ilişkin sorulara verilen yanıtların ortalamaları burada da işletme büyüklüğüne göre değişmektedir. Burada genel ortalaması büyük ölçekli işletmelerde 1,79 iken KOBİ'lerde 2,07'dir. Bu bölümde sorulara verilen yanıtların ortalamaları yüksek sayılamayacak kadar az olduğundan, çalışanların kullandığı tezgâhların veya makinelerin göstergelerinin ve kumanda elemanlarının ergonomik açıdan uygun olduğu sonucuna rahatlıkla varılabilir.

### 3.4.7 Çalışanların Sağlığı ve Güvenliği

Çalışanların sağlığı ve güvenliği ile ilgili sorulara verilen yanıtların ortalama farkları Şekil 4'te gösterilmektedir. Burada durum diğer bölümlerden pek farklı değildir. Şekilden tüm sorularda büyük ölçekli işletmeler KOBİ'lerden daha iyi durumda ve yine tüm sorularda büyük ölçekli işletmeler ile KOBİ'ler arasındaki ortalamalar farkların %95 güven seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, bu bölümün genel ortalaması büyük ölçekli işletmelerde 1,84 iken KOBİ'lerde 2,48'dir.

KOBİ'lerde çalışanların cevapları arasında, ortalaması 2,50 'un üzerinde sorular; 1, 3 ve 6 nolu sorulardır. Buradan çalışanların sağlığı için; KOBİ'lerin periyodik yapılan sağlık muayeneleri ile ilgili yeni düzenlemeler yapmasının ve yemekhane, soyunma, yıkanma hacimlerinin temizliğine daha özen göstermesinin gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, büyük ölçekli işletmelerde 2,50 üzerinde ortalamaya sahip tek soru 6 numaralı sorudur. Bu da gösteriyor ki; her iki ölçekteki işletmelerin çalışanları için motivasyonun artırılmasında önemli bir faktör olan; görüşlerinin alınarak katılımlarının sağlanması konusu üzerinde durulması gerekmektedir.



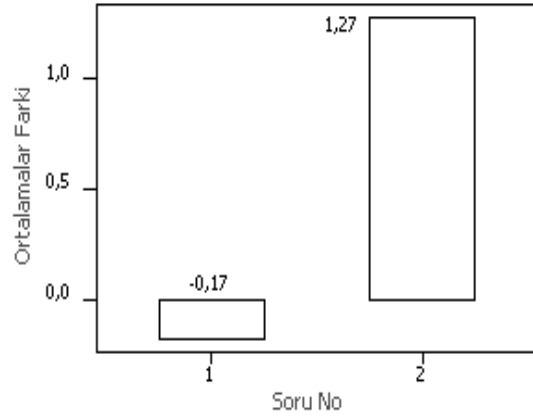
Şekil 4. Çalışanların Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Sorulara Ait Yanıtların Ortalamaları Arasındaki Farkı (\*  $p < 0.05$ )

### 3.4.8 Yönetim

Şekil 5'te işletmelerin imalat sorumluları tarafından verilen cevapların ortalama farklarından da görüleceği gibi, 1 nolu soruda büyük ölçekli işletmeler, çalışanları işe alırken KOBİ'lere göre daha çok işe uyumlu olup olmadığını incelerken, 2 nolu soruda KOBİ'lerin çalışanlarının işten ayrılma nedenlerini büyük ölçekli işletmelere göre daha fazla analiz ettiği sonucuna ulaşılabilir.

Burada genel ortalamalar diğer bölümlerin aksine büyük ölçekli işletmelerde 2,30 iken

KOBİ'lerde 1,75'dir. Buradan da, KOBİ'lerin genel ortalamasının büyük ölçekli işletmelerden daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Uygunsuz yönetim, çalışanların iş memnuniyetini olumsuz yönde etkileyeceğinden, araştırmaya katılan KOBİ'lerin çalışanlarla ilgili yönetsel durumunun genel ortalamasının daha iyi olması sevindirici bir durumdur.



Şekil 5. Yönetim ile İlgili Sorulara Ait Yanıtların Ortalamalar Farkı

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Anket çalışması ile her iki ölçekteki işletmelerin birbirleriyle olan kıyaslamalarından elde edilen sonuçların analizi ve bu analizden sorun olan konulara dair geliştirilen çözüm önerileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Ergonominin işçi sağlığı ve güvenliği ile olan ilişkisi dikkate alındığında, araştırma sonucundan elde edilen % 25 kaza oranının ergonomik iyileştirmelerle azaltılması gerekmektedir. Bu amaçla, tezgâhlar ve kullanılan el aletleri ergonomik prensiplere uygun olarak tasarlanmalıdır. Bu durumun tam olarak mümkün olmadığı durumlarda ise oluşabilecek tehlikelerin uyarıcı işaretlerle belirtilmesi uygun olacaktır.

- Yapılan çalışma ile her iki ölçekteki işletmelerde ergonomik koşullar ile daha önce çalışılan yerden ayrılma nedenleri arasında yüksek oranda bağlantı olduğu saptanmıştır. İşletmelerin ergonomik koşullarda yapılacak iyileştirme çalışmalarını ile personel devir oranında azalma sağlaması mümkündür.

- Anket çalışmasından, yine her iki ölçekteki işletmelerde çalışanların motivasyonlarının artırılmasının öncelikli bir gereksinim olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışanlarla iyi diyaloglar kurularak ve çalışanları gerektiğinde ödüllendirerek çalışanların verimlerinin ve etkinliğinin artırılması sağlanmalıdır.

- Anketten her iki ölçekteki işletmelerde çalışanlara planlanacak eğitimlerin başında bilgisayar, CNC programcılığı ve CNC tezgâh eğitimlerinin olması gerektiği ortaya çıkmıştır. İşletmelerdeki eğitimlerin planlanma sürecinde bu sonuçların dikkate alınması gerekmektedir.

- Ergonomik değerlendirmede evet/hayır cevaplı soruların dağılımından, KOBİ'lerin büyük oranda talaşlı imalat konusunda eğitimler vermediği ve yangın, alarm halleri için acil çıkış kapıları ve uzman ekibini düşünmediği sonucuna varılmıştır. KOBİ'lerin çalışanlarının güvenliği için bu konulara daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bununla birlikte bu değerlendirmede, her iki ölçekteki işletmelerin ergonomik prensipler konusunda çalışanlarını bilinçlendirmesinde yetersizlikler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, işletmelerin işyerinde ergonomik ilkeleri uygulanması ve çalışanları bu konuda bilinçlendirilmesinde, ergonomistin de olduğu uzman bir ekipten yardım alınmalıdır.

- Araştırma sonuçlarından, talaşlı imalat endüstrisinde çalışanların yaptığı işi yüksek oranda yaratıcı bulmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Oysa çalışanların işletmede yapılacak çalışmalarda etkin katılımı ile bu sorun ortadan kalkacaktır.

- Çevre koşulları, çalışma saatleri ve molarlar, çalışma alanı, iş aletleri ve talaşlar, çalışanların sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda, büyük ölçekli işletmelerin KOBİ'lerden daha iyi durumda olduğu görülmüştür. Bu sonuç hiç şaşırtıcı değildir. Çünkü büyük ölçekli işletmelerce ergonomik prensiplerin uygulanmasının getireceği olumlu sonuçlar KOBİ'lere göre daha fazla bilinmektedir. KOBİ'lerin tüm bu konularla ilgili işletme içinde oluşturacağı bir uzman ekip ile maliyeti çok yüksek olmayan iyileştirmelerde bulunması gerekmektedir.

- KOBİ'lerin yönetim bölümü ile ilgili konularında ise büyük ölçekli işletmelere oranla daha iyi seviyede olduğu ortaya çıkmıştır. Büyük ölçekli işletmelerin, yönetim yapısını ve yönetsel faaliyetlerinin etkinliğini tekrar gözden geçirmesi gerekliliği belirlemiştir.

- Bu istatistikî çalışmada işgören ve işveren tarafından ilk ağızdan alınan mesajlar önemli ve açıktır. Ergonomi konusunda işletmelerin içinde bulunduğu durum pek iç açıcı değildir. Bu anket, AB sürecindeki ülkemizde işletmelerin çalışma koşullarına ilişkin önemli yaptırımların, uygulamadaki güçlüklerini de ortaya dökmeye önemli bir veri olarak değerlendirilmelidir.

Anketlerin gerçekleştirildiği KOBİ ve büyük ölçekli işletmelerdeki CNC makinelerin getirdiği önemli çalışma avantajlarını (düzenlilik, standartlılık, iş tipi program ve bilgisayar vb.) belirtmek yerinde olacaktır. Bu avantajlara rağmen içinde bulunulan durum, di-

ğer çalışma alanlarındaki sorunların daha da büyük olabileceğinin ipuçlarını vermektedir. Bu veriler ışığında, çok yol alınması gerektiği hatta ergonomi eğitiminin belli kurallara ışığında yaygınlaştırılması ve bölümlere ayırarak uzman ergonomistler yetiştirilmesi (ergonomik araç tasarımcıları yazılımcıları vb), alınması gereken acil önlemler olarak benimsenmelidir.

## KAYNAKLAR

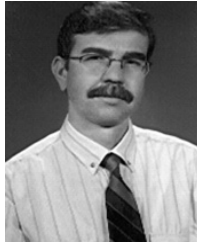
- Akkurt, M. (1998). *Talaş Kaldırma Yöntemleri ve Takım Tezgâhları*. Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Ayoub, M.A. (1990). Ergonomic Deficiencies: I. Pain at work. *Journal of Occupational Medicine* 32(1), 52–57.
- Babalık, F.C. (2005). *Mühendisler için Ergonomi İşbilim*. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Bağış, A. (2005). Mesleki Teknik Eğitimde Talaşlı İmalat Atölyelerinin Ampirik Bir Çalışma ile Ergonomik Açından Değerlendirilmesi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi* 16, ss.16–29.
- Erkan, N. (2003). *Ergonomi*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:373. Ankara.
- Maciel, R. (1998). Participatory Ergonomics and Organizational Change. *International Journal of Industrial Ergonomics* 22, 319–325.
- Quintana, R. ve Garcia, E.T. (1998). An Industrial Application of a Work Design and Evaluation Methodology. *Occupational Ergonomics* 1(4), 269–283.
- Sabancı, A. (1999). *Ergonomi*. Baki Kitabevi, Adana.
- Shikdar, A.A. ve Sawaqed, N.M. (2003). Worker Productivity, and Occupational Health and Safety Issues in Selected Industries. *Computers & Industrial Engineering* 45, 563–572.
- Shikdar, A., Al-Arabi, S. ve Omurtag, B. (2002). Development of a Software Package for Ergonomic Assessment of Manufacturing Industry. *Computers & Industrial Engineering* 43, 485–493.
- Yeow, P.H.P. ve Sen, R.N. (2003). Quality, Productivity, Occupational Health and Safety and Cost Effectiveness of Ergonomic Improvements in the Test Worksta-

tions of an Electronic Factory. *International Journal of Industrial Ergonomics* 32, 147–163.

Vink, P., Urlings, I.J.M. ve Van der Molen, H.F. (1997). A Participatory Ergonomics Approach to Redesign Work of Scaffolders. *Safety Science* Vol. 26, No.1/2,75–85.



**Ebru YAZGAN**, 1977 Eskişehir doğumludur. Makine Mühendisliği lisansını, Endüstri Mühendisliği-Mühendislik Yönetim Bölümü'nde yüksek lisansını tamamlanmıştır. Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde doktoraına devam etmektedir. Sırası ile Arçelik Buzdolabı İşletmesi, TEI (Tusaş Motor Sanayi)'de Ürün Geliştirme Mühendisi ve İmalat Mühendisliği görevlerinden sonra şu an Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksek Okulu'nda Kalite Uzmanı olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk sahibidir.



**Mümtaz ERDEM**, 1957 Eskişehir doğumludur. Makina Mühendisliği lisansı, Endüstri Mühendisliği Y.Lisans ve Doktora derecesine sahiptir. Sırası ile toplam 27 Yıl TÜLOMSAŞ, ARÇELİK; TEI (TUSAŞ MOTOR Fab.) Proje Müh, Başmühendis, İmalat Md ve AR-GE yöneticiliği görevlerinden sonra, Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri mühendisliği ana bilim dalında öğretim elemanı olarak görev yapmaktadır. Ulusal ve uluslararası 30 adet makale, bildiri sahibidir.Evli bir çocuk babasıdır.